

DIE BEHANDLUNG DER TALUSFRAKTUR
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER SPÄTERGEBNISSE

MAHMUD FERIDUNI

1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554420_0093

Aus der Unfall-Chirurgie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Professor Dr. C.-H. Schweikert)

DIE BEHANDLUNG DER TALUSFRAKTUR
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER SPÄTERGEBNISSE



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

MAHMUD FERIDUNI

aus Meched/Iran

Mainz 1973

Fachbereichsdekan: Professor Dr. H. Langendorf
Referent: Professor Dr. C.-H. Schweikert
Korreferent: Professor Dr. L. Diethelm
Tag der mündlichen Prüfung: 12.12.1973



Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung

II. Geschichte, Funktion und Organisation

1. Die Entwicklung der Kunst

a) Die Kunst der Antike

b) Die Kunst des Mittelalters

c) Die Kunst der Renaissance

d) Die Kunst der Barock- und Rokokozeit

e) Die Kunst des 19. Jahrhunderts

Meiner lieben Frau gewidmet

III. Die Kunst der Gegenwart

1. Die Kunst der Gegenwart

a) Die Kunst der Gegenwart

b) Die Kunst der Gegenwart

c) Die Kunst der Gegenwart

d) Die Kunst der Gegenwart

e) Die Kunst der Gegenwart

f) Die Kunst der Gegenwart

g) Die Kunst der Gegenwart

h) Die Kunst der Gegenwart

i) Die Kunst der Gegenwart

2. Die Kunst der Gegenwart

a) Die Kunst der Gegenwart

b) Die Kunst der Gegenwart

c) Die Kunst der Gegenwart

d) Die Kunst der Gegenwart

e) Die Kunst der Gegenwart

3. Die Kunst der Gegenwart

a) Die Kunst der Gegenwart

b) Die Kunst der Gegenwart

c) Die Kunst der Gegenwart

d) Die Kunst der Gegenwart

e) Die Kunst der Gegenwart

f) Die Kunst der Gegenwart

g) Die Kunst der Gegenwart

h) Die Kunst der Gegenwart

i) Die Kunst der Gegenwart

j) Die Kunst der Gegenwart

k) Die Kunst der Gegenwart

IV. Die Kunst der Gegenwart

V. Die Kunst der Gegenwart

VI. Die Kunst der Gegenwart

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	4
II. Anatomie, Funktion und Physiologie	6
Ligamentäre Fixation des Talus:	
1) im oberen Sprunggelenk	8
2) im unteren Sprunggelenk	8
a) Unfallmechanismus	14
b) Die Behandlung der Talusfraktur	17
c) Komplikationen nach Talusfrakturen	24
III. Statistische Auswertungsmethode	26
IV. Eigenes Krankengut mit Bilddokumentation	27
a) Verteilung der einzelnen Frakturtypen	28
b) Beteiligung des weiblichen und männlichen Geschlechts	30
c) Altersverteilung	31
d) Unfallart	33
e) Unfallmechanismus	35
f) Beteiligung der benachbarten Knochen bei den Frakturen des Talus	37
g) Allgemeine Behandlungsart	39
V. Nachuntersuchungsergebnisse	41
a) Klinische Befunderhebung	43
b) Ergebnisse der Röntgenuntersuchung	49
c) Dauer der absoluten Ruhigstellung und Entlastungszeit des Beines und Wiederarbeitsfähigkeit	51
VI. Diskussion der Ergebnisse	53
1. Frakturtyp I	
Knochenausrisse aus dem Taluskörper	55
2. Frakturtyp II	
Frakturen des hinteren Sprungbeinfortsatzes	56
3. Frakturtyp III	
Fraktur des Talushalses	57
4. Frakturtyp IV	
Fraktur des Taluskörpers	58
5. Frakturtyp V	
Frakturen des Taluskopfes	60
6. Frakturtyp VI	
Talusstrümmerfrakturen	60
VII. Zusammenfassung	64
Bilddokumentation	70
Literaturverzeichnis	81

I. Einleitung

Der Talus nimmt für die Funktion des oberen und unteren Sprunggelenkes und damit für die Gebrauchsfähigkeit der unteren Extremität eine wichtige Rolle ein.

Die Talusfraktur ist relativ selten. Nach einer Mitteilung von Ringmann (33) betragen sie nur 0,3 % aller Brüche am Fußskelett. H.Eberle und Th.Preiss (14) geben die Mitbeteiligung des Talus gegenüber allen Fuß- und Knöchelfrakturen mit 6 % an.

Obwohl diese Fraktur nicht zu den häufig vorkommenden Knochenbrüchen gehört, neigt sie aber infolge anatomischer Besonderheiten zu den häufigsten posttraumatischen Komplikationen. Eine wichtige Rolle spielt hier die "avasculäre Knochennekrose des Talus".

Bonin (8) schätzt den Prozentsatz der Nekrose auf 35.

Mindell (28) und Mitarbeiter berichten über sieben avasculäre Nekrosen von 21 schweren Talusverletzungen.

Anhand der bisher erschienenen Literatur werden immer wieder uneinheitliche therapeutische Massnahmen angegeben. Die Überzahl der Autoren setzen sich für eine konservative Behandlung ein; L.Böhler, J.Dreyer (6, 13).

Dagegen tendieren in letzter Zeit einige Autoren für eine operative Osteosynthese der Talusfraktur mit Hilfe einer Spongiosaschraube; H.Ecke, H.Frhr.v.Elmendorff (15, 16). Nach Mitteilung von verschiedenen Autoren sind die

Talusfrakturen bei Kindern und im jugendlichen Alter wesentlich seltener als bei Erwachsenen; W.Blount, H.G.Damje, W.Ehalt, H.Rettig u.a. (9, 11, 17, 32). Der im frühen Lebensalter noch vorhandene kräftige Knorpelmantel um die Fußwurzelknochen fängt indirekte Gewalteinwirkungen im allgemeinen ab oder lässt knöchernen Verletzungen weiter cranial entstehen; W.P. Blount (9).

Bei der Behandlung von Talusfrakturen bei Kindern und Jugendlichen muss die Durchführung einer konservativen Therapie absolut vorherrschend sein; J.Dreyer (13).

In der Unfall-Chirurgie der Universitätskliniken Mainz werden seit Jahren vorwiegend konservative Behandlungsgrundsätze unter Berücksichtigung einer möglichst langen Entlastung und frühzeitiger funktioneller Behandlung durchgeführt. Operative Massnahmen kommen bei veralteten Fällen, bei offenen Frakturen mit Zerstörung der Bänderführung sowie bei konservativ nicht reponiblen Luxationsfrakturen zur Anwendung.

Es soll Aufgabe dieser Arbeit sein zu versuchen, anhand des Literaturstudiums sowie kritischer Betrachtung und Bewertung der eigenen Fälle, die Frage einer optimalen Therapie zu erörtern. Dabei wird besonders auf die Ergebnisse der frühzeitigen funktionellen Behandlung unter besonderer Berücksichtigung einer möglichst langen

Entlastungszeit eingegangen und die Frage einer operativen Osteosynthese diskutiert.

II. Anatomie, Funktion und Physiologie

Knochenbau des Talus:

Bevor auf den Knochenbau des Sprungbeins im einzelnen eingegangen wird, soll kurz die Beschaffenheit des Fußskeletts erläutert werden.

Mit Entstehen des aufrechten Ganges ist der Fuß ein Stützorgan geworden. Dabei kam es zur kräftigen Entwicklung des Fußwurzelknochens und der Stellung der Fußwurzelknochen zueinander.

Am Fuß unterscheidet man die Fußwurzel "Tarsus", den Mittelfuß "Metatarsus" und die Zehen "Digit".

Das Fußskelett besitzt zwei Gewölbebogen: "Längsgewölbe" und "Quergewölbe". Das Verbindungsstück zwischen dem Fußskelett und dem Unterschenkel ist das Sprungbein "Talus". Der Knochenbau des Talus besteht aus dem überknorpelten Kopf "Caput tali", dem Hals "Collum tali" und dem Körper "Corpus tali". Der Körper trägt auf seiner Oberseite eine Überknorpelte, von hinten nach vorn breiter werdende Rolle "Trochlea tali". Sie wird umfasst von der Gabel der Unterschenkelknochen. Auch die Seitenflächen der Trochlea sind überknorpelt (für den Kontakt

mit dem Maleolus medialis et lateralis). Die laterale Fläche "Facies malleolaris lateralis" ist dreieckig, setzt sich auf eine seitliche Ausladung, den Processus lateralis tali fort und lässt am einfachsten den rechten und linken Talus unterscheiden.

Die Facies malleolaris medialis ist kommaförmig gestaltet. Vom Taluskörper geht nach hinten der Processus posterior tali ab. Gewöhnlich ist der letztere durch eine Furche (für Sehne des Musculus flexor hallucis longus) in ein laterales und mediales Höckerchen "Tubersulum mediale et laterale" geteilt. Der Hals und der überknorpelte Kopf sind nach vorn, medial und unten gerichtet. Der kugelige Kopf ruht in einer Pfanne, die vom Os naviculare und dem überknorpelten Ligamentum calcaneonaviculare plantare gebildet wird. Die überknorpelte Gelenkfläche des Kopfes (Facies articularis navicularis), setzt sich an der distalen Fläche des Talus unmittelbar in zwei Gelenkfacetten, Facies articularis calcanea anterior et media, fort. Eine tiefe Furche, der Sulcus tali, trennt die beiden letzteren von der grossen Facies articularis calcanea posterior. Der Sulcus tali bildet mit dem gegenüberliegenden Sulcus calcanei einen nach lateral sich öffnenden Tunnel, den Sinus tarsi. In ihm liegt ein sehr kräftiges Zwischenknochenband, das Ligamentum talocalcaneum interosseum. Es trennt die Arti-

culatio subtalaris von der Articulatio talocalcaneo-navicularis.

Ligamentaere Fixation des Talus:

1) im oberen Sprunggelenk

Vom Malleolus medialis zieht ein kräftiges Band fächerförmig -das Ligamentum deltoideum- zum Talus und Calcaneus sowie Naviculare. Der Teil, der zum Talus hinzieht unterteilt sich in Pars tibio-talaris anterior et posterior. Vom Malleolus lateralis ziehen zwei Bänder -das Ligamentum talo-fibulare anterior et posterior- nahezu horizontal nach vorn und hinten zum Talus. Die Gelenkkapsel des oberen Sprunggelenkes setzt an den Rändern der Überknorpelten Flächen an, lässt die Malleolen frei und greift nach vorn auf den Talus über. Die Gelenkkapsel ist vorn und hinten zart und sehr leicht verletzbar. Vorn ist sie mit den Sehnenscheiden der Strecksehnen verwachsen, wodurch eine Einklemmung bei der Dorsalflexion verhindert wird.

2) im unteren Sprunggelenk

Die ligamentaere Verbindung im Bereich des unteren Sprunggelenks setzt sich aus zwei vollständig getrennten Kammern, der Articulatio subtalaris und der Articulatio Talo-calcaneonavicularis, zusammen.

In der hinteren Abteilung der Articulatio subtalaris arti-

culieren die konvexe *Facies articularis talaris posterior* des *Calcaneus* mit der konkaven *Facies articularis calcanea posterior* des *Talus*. Die an den Rändern der Gelenkflächen ansetzende Kapsel wird seitlich durch das *Ligamentum talocalcaneum mediale et laterale* im *Sinus tarsi* durch das *Ligamentum talocalcaneum interosseum* verstärkt.

In der vorderen Abteilung der *Articulatio talocalcaneo-navicularis* articulieren *Talus*, *Calcaneus* und *Naviculare*. Die Gelenkpfanne wird von *Naviculare*, den *Facies articulares talaris anterior* und *media* des *Calcaneus* und dem ebenfalls überknorpelten *Ligamentum calcaneonaviculare plantare*, dem Gelenkkopf vom *Caput tali* und den *Facies articulares calcanea anterior et media* (auf der Unterfläche des Talushalses) gebildet.

Der Kopf entspricht nicht ganz einer Kugel. Diese Inkongruenz wird durch eine Nachgiebigkeit der Pfanne ausgeglichen. Das *Ligamentum talonaviculare* verstärkt dorsal die Gelenkkapsel. Das *Ligamentum talocalcaneum interosseum* stellt eine mächtige Bandmasse aus sich überkreuzenden Faserzügen dar, die den *Sinus tarsi* weitgehend ausfüllt, den *Talus* gegen den *Calcaneus* befestigt, ein Abrutschen des *Talus* verhindert und zu ausgiebige Bewegungen im unteren Sprunggelenk hemmt. Es bremst vor allem die Supination ab.

Funktion des Talus gegenüber den oberen und unteren Sprunggelenken:

Im oberen Sprunggelenk artikuliert die Trochlea des Sprungbeines mit den distalen Enden der Tibia und Fibula. Um eine Querachse durch die Malleolen erfolgt Heben und Senken der Fußspitze, der Dorsal- und Plantarflexion des Fußes. Von der Mittelstellung aus ist durchschnittlich eine Dorsalflexion von 20° und eine Plantarflexion von 30° möglich. Die Malleolengabel gewährleistet eine ausgesprochende Knochenführung des Scharniergelenks. In starker Plantarflexion sind seitliche Wackelbewegungen möglich. Bei stärkerer Dorsalflexion des Fusses wird die Gabel durch die sich nach vorn verbreiternde Trochlea auseinandergedrängt; es spannen sich die Bandmassen der Syndesmosis tibiofibularis.

Im unteren Sprunggelenk, obwohl dieses Gelenk anatomisch aus zwei vollständig getrennten Articulationen besteht, ist es jedoch ein einheitliches Gelenk. Nach Mollier wird es als Scharniergelenk bezeichnet. Die Achse verläuft von lateral hinten unten nach medial vorn oben, vom Tuber calcanei durch den Hals des Talus nahe der Facies articularis navicularis. Um diese schräg zu den Hauptebenen verlaufende Achse erfolgt das Einwärts- und Auswärtskanten des Fusses, das Heben und Senken des me-

dialen bzw. lateralen Fußrandes die Supination und Pronation des Fusses. Der Bewegungsumfang für Pro- und Supination beträgt 13° .

Die Blutversorgung des Talus erfolgt einmal durch ein periostales Netzwerk am nicht von Gelenkflächen bedeckten Knochen. Überall da, wo am Talus Gelenkkapsel oder Ligamente inserieren, treten Gefäße in den Knochen ein. Andererseits durch zwei isolierte Arterien, die Arteria sinus tali und die Arteria caudalis tali. Es besteht also ein ausgesprochenes Collateralnetz, so dass die Lokalisation einer Fraktur nicht in dem Masse praedestinierend für eine Teilnekrose ist, wie wir von anderen Knochen, z.B. im Os naviculare an der Hand, kennen.

Die Gefäßversorgung des Talus nimmt bei den Frakturen des Sprungbeins und deren Behandlungsverlauf eine wichtige Rolle ein. Nach der Lehre von Malgaigne (26), dass die Blutversorgung des Talus nur auf dem Wege des Ligamentum talocalcaneum interosseum erfolgt, welche bei einer vollständigen Luxation des Talus meistens zur Zerreissung des Ligaments kommt, war die Exstirpation des Talus bei schwerer Verletzung des Sprungbeins lange Zeit die allgemein übliche Behandlungsmethode. Nach der ersten erfolgreichen blutigen Reposition einer subcutanen

isolierten Talusluxation von Bergmann (3) im Jahre 1891 und seit Nachweis der vielseitigeren Blutversorgung des Sprungbeins durch Schlatter (36) im Jahre 1894, haben die klinischen Ergebnisse in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr bestätigt, dass eine Talusfraktur, wenn auch langsamer als Brüche an anderen Stellen des Skeletts, knöchern heilt und ~~das~~ auch ein vollständig aus seinen Verbindungen gelöstes Sprungbein oder ein Bruchstück nach sorgfältiger Reposition erhalten werden kann; H. Herbig und H.van Look (19).

W.J.Foley (18) berichtet, dass der Talus durch zahlreiche kleine Gefässe versorgt wird, deswegen die Häufigkeit der aseptischen Knochennekrose. Überall da, wo am Talus Gelenkkapsel oder Ligamente inserieren, treten Gefässe in den Knochen ein. Eine aseptische Nekrose des Talus entsteht deshalb nur nach denjenigen Verletzungen, welche eine Unterbrechung der Blutversorgung an mehreren Stellen zur Folge haben; F.Jenney (22).

P.Decoulx, J.P.Razemon und A.Soulier (12) berichten über 38 Talusverletzungen, von denen 17 zur avasculären Knochennekrose kamen und glaubten damit, dass der Knochen durch Endarterienstämmchen versorgt wird, die über das Ligamentum talo-calcaneum-naviculare-tibiale erfolgen. Bei Verletzungen des Knochens oder dieser Bänder bleibt

der Umfang der Nekrose auf das Versorgungsgebiet des verletzten Arterienstammes beschränkt

Nachdem die Mehrzahl der Autoren berichten, dass die Blutversorgung des Talus über den Bandapparat oder die inserierende Gelenkkapsel erfolgen, welche bei deren Durchtrennung zur aseptischen Knochennekrose führen, berichtet H.Scheibe (35) von einem Fall mit einer Talushalsfraktur, bei dem eine blutige Reposition nicht möglich war. Um seine Reposition möglich zu machen, mussten sämtliche fixierende Bänder der Sprungbeinkörper durchtrennt werden. Nach zwölfwöchiger Gipsbehandlung konnte das Sprungbein wieder belastet werden. Die Nachuntersuchung nach vier Jahren zeigte eine regelrechte Belastbarkeit des Fusses mit geringer Bewegungseinschränkung. Eine gefürchtete Knochennekrose blieb aus.

Nach Meinung von W.Stadler (38) erfolgt die Blutversorgung des Talus hauptsächlich über den Talushals, in zweiter Linie über die Gelenkkapsel.

G.L.Mulfinger und J.Trüeta (31) haben zur Feststellung der Blutversorgung des Talus folgende Untersuchungen durchgeführt: 36 - 48 Stunden nach dem Tode wurden die Arterien z.T. am Oberschenkel die Arteria femoralis, z.T. die Unterschenkelarterien mit 50 %-iger Micropaque-

lösung injiziert; nach Kühlung der Extremitäten auf 4° C wurden Schnitte durch den Fuß in verschiedenen Richtungen gelegt.

Die Spaltholz-Technik wurde bei allen Scheiben angewandt. Die Auswertung erfolgte mit Mikroskop und Röntgenaufnahme sowie makroskopischer Betrachtung. Sie stellten fest, dass alle drei Hauptarterien des Fusses Äste zur Versorgung des Talus entsenden und durch zahlreiche extra- und intraossäre Anastomosen verbunden sind. Die arterielle Gefäßverteilung erklärt die Seltenheit von Talusnekrosen bei Frakturen. Nur bei Dislokation des Taluskörpers mit Zerreissung der umgebenden Weichteile muss mit der Nekrose gerechnet werden.

a) Unfallmechanismus

Für die Entstehung der Talusfraktur sind vorwiegend Gewalteinwirkungen im Sinne der Stauchung, aber auch der Biegung und Scherung wirksam.

Die Bodenbeschaffenheit ist für die Entstehung der Fraktur auch von Bedeutung. Beim Sturz auf harten Boden wird zunächst das Fersenbein betroffen, während beim Fall auf weiches Gelände das Fersenbein einsinkt und dann Amboss für die Zerstörung des Sprungbeins bildet. Auch schwere Traumen, die bei dem fixierten Fuß von der

Sohle her treffen, führen zu Talusfrakturen. Andererseits werden Talusfrakturen gemeinsam mit Brüchen und Verrenkungen anderer Fußwurzelknochen und des oberen Sprunggelenkes beobachtet. Nach L.Böhler (6) ergibt sich der Häufigkeit nach folgende Lokalisation der Talusfrakturen:

1. Brüche des hinteren Fortsatzes
2. Brüche des Sprungbeinhalses
3. Brüche des Sprungbeinkopfes
- und 4. Brüche des Sprungbeinkörpers
- und der seitlichen Fortsätze

Die Brüche des hinteren Fortsatzes entstehen entweder bei extremer Plantarflexion des Fusses durch eine Meisselwirkung der hinteren Tibiakante oder sie treten als Begleitverletzung bei Fersenbeinbrüchen auf, wobei dieser durch den abgerissenen Fersenbeinhöcker abgesichert wird. Er darf jedoch mit dem akzessorischen Knochen, dem Os trigonum, nicht verwechselt werden.

Die Brüche des hinteren Sprungbeinhalses entstehen bei grosser Gewalteinwirkung auf den dorsal flektierten Fuß. Die scharfe vordere untere Schienbeinkante wird dabei gegen den Talushals gepresst und schert ihn ab. Die Fraktur ist häufig mit Brüchen des Innen- und Aussenknöchels verbunden; ausserdem kommt es häufig zur Luxation des Sprungbeinkörpers nach hinten.

Die Brüche des Sprungbeinkopfes entstehen bei Verrenkungen im Chopart'schen Gelenk im Sinne eines Abschermechanismus.

Die Brüche des Sprungbeinkörpers sind selten, es handelt sich entweder um Stauchungsfrakturen bei sehr grosser Gewalteinwirkung, um einen Ausbruch eines sehr grossen hinteren Keiles bei extremer Plantarflexion oder um Längsbrüche in Verbindung mit Supinationsfrakturen der Knochel.

Die Talusfrakturen sind bei Kindern und Jugendlichen relativ selten.

Die meist verantwortlichen Traumen, welche eine Talusfraktur hervorrufen, sind diejenigen, die mit ihrer Kraft in die Längsachse des Unterschenkels einwirken. Nach einer modifizierten Einteilung von Watson-Jones (39) kennen wir folgende Frakturarten am Sprungbein:

1. Frakturen des Collum tali mit und ohne Dislokation
2. Frakturen des Collum tali mit Dislokation und Rotation der Fragmente
3. Schalenförmige Aussprengungen am Processus posterior tali (Sheperdsche Fraktur)
4. Schalenförmige Aussprengungen aus der Talusgelenkfläche (Flake- oder Dome-Fraktur)
5. Die Sagitalfraktur des Sprungbeins.

R.Liebeskind (25) unterteilt die Frakturen anhand seines Krankengutes in folgende Gruppen:

Frakturen des Taluskörpers

Frakturen der Talusrolle

Frakturen des Taluskopfes

Frakturen des Talushalses

Frakturen des fibularen Fortsatzes

Frakturen des hinteren Fortsatzes

Knochenausrisse aus dem Taluskörper

Die Art der Fraktur und ihrer Lokalisation spielen bei der Behandlung und Auftreten von posttraumatischen Komplikationen eine wichtige Rolle. Hierbei nimmt die Blutversorgung des Talus eine ganz besondere Stellung ein.

b) Die Behandlung der Talusfraktur

(funktionell, konservativ, operativ)

Die von L.Böhler (6) angegebene konservative Behandlungsmassnahme bei den Sprungbeinbrüchen war lange Zeit allgemein vorherrschend.

Er empfiehlt zur Behandlung von nicht dislozierten Talusfrakturen einen Unterschenkelliegegips für die Dauer von drei Wochen. Nach posttraumatischer Abschwellung für weitere fünf Wochen einen Unterschenkelgehgips. Die dislozierte Talusfraktur soll sofort und möglichst exakt

engerichtet werden. Zur Einrichtung empfiehlt er eine gepolsterte Tischkante. Für die Frakturen der Sprunggelenkkörper und stark dislozierten Brüche wird der nach ihm benannte Schraubenzugapparat benutzt.

Bei interponierten Frakturen, bei denen eine Einrichtung mit Schraubenzugapparat nicht gelingt, wird Freilegung der Fraktur und blutige Reposition empfohlen. Von einer Entfernung der Bruchstücke und Astragalektomie wird abgeraten.

E.J.Foley (18) berichtet, dass die Behandlung der Talusfrakturen von dem Grad der Dislokation abhängig ist und unterteilt sie in vier Gruppen:

1. Talushalsbrüche ohne Dislokation werden
10 bis 12 Wochen im Unterschenkelgips
in rechtwinkliger Fußstellung fixiert
2. Bei Impressionsfrakturen ohne Fragmentverschiebung gelingt die Aufrichtung gelegentlich unblutig, meist ist jedoch ein operativer Eingriff notwendig. Gelingt die Aufrichtung nicht, soll frühzeitig versteift werden
3. Bei Brüchen mit teilweiser Verrenkung des Körpers ist das subtalare Gelenk mitbeteiligt. Die geschlossene Einrenkung gelingt

oft und gibt wesentlich bessere Resultate als die offene. Dabei soll auf die exakte Reposition des subtalaren Gelenkes geachtet werden. Bei nicht Gelingen der geschlossenen Reposition muss unverzüglich wegen frühzeitiger Degenerationsgefahr offen eingerenkt werden, da nach Bonin die Ergebnisse schon nach 48 Stunden schlecht werden

4. Bei Brüchen mit völliger Luxation des Taluskörpers ist die unblutige Reposition praktisch nicht möglich. Häufig finden sich bei diesen Brüchen Weichteilverletzungen. Bei einem Fall hat der Verfasser von einem hinteren Schnitt das verrenkte Fragment entfernt und durch einen vorderen Schnitt wieder eingeführt. Die Ergebnisse bezeichnet er als schlecht. Gelingt die Einrenkung nicht, wird die Arthrodese empfohlen.

Die Entfernung des Talus bezeichnet Foley als schlecht, da es zur Verkürzung und zunehmender Fehlstellung des Sprunggelenks kommt. Bei nicht gelungener Einrenkung oder bei aseptischen Nekrosen wird die frühzeitige Arthrodese empfohlen.

Um eine aseptische Knochennekrose bei Talusfrakturen zu verhindern, muss für eine gute Blutversorgung des Talus gesorgt werden. Dies geschieht am zuverlässigsten durch frühzeitige, möglichst exakte Ruhigstellung für viele Wochen; F.Jenney (22).

D.J.Dreyer (13) betont, dass die undislozierten Talusfrakturen über eine Gesamtdauer von etwa acht Wochen im Unterschenkelliegegips ausheilen. Die dislozierten Talusfrakturen sollen sofort und exakt rekonstruiert werden, da durch anhaltenden Druck der verschobenen Fragmente auf dem umgebenden Weichteilmantel ein Dekubitus hervorgerufen wird. Für die Frakturen des Sprungbeinkörpers und die stärker dislozierten Brüche empfiehlt er geschlossene Reposition unter Benutzung des Schraubenzugapparates nach Böhler. Insgesamt soll die Fraktur möglichst lange Zeit ruhiggestellt werden, da bei kurzer Ruhigstellung die Gefahr einer partiellen oder totalen Talusnekrose gross ist. Die blutige Reposition soll bei nicht Gelingen der konservativen Behandlung unter Schonung der ernährenden gefässführenden Ligamente vorgenommen werden.

Von einer Exstirpation der Fragmente wird wegen der Gefahr eines Stabilitätsverlustes im Rückflussbereich als auch einer möglichen Inkongruenz der Gelenkfläche gewarnt.

Bei den Trümmerfrakturen des Talus empfiehlt der Verfasser die Früharthrodese. Die Spätharthrodese sollte bei disloziert verheilten Talusfrakturen, bei stark arthrotischen Schmerzzuständen als Folge einer Osteonekrosis tali sowie bei dem posttraumatischen Senk- und Klumpfuß durchgeführt werden.

Zur Behandlung der Talusfrakturen kommt R. Liebeskind (25) aufgrund eigener Untersuchungen und Erfahrungen zur folgenden Schlussfolgerung: Schwere Talusfrakturen und Luxationsfrakturen müssen frühzeitig und exakt eingerichtet werden, weil bei den differenzierten Gelenkflächen des Sprungbeins sonst immer mit einer Arthrodese zu rechnen ist. Gelingt die unblutige Reposition nicht, so muss operativ vorgegangen werden. Kleine Fragmente oder Gelenkflächen sollten entfernt werden. Die Exstirpation eines grossen Bruchstückes, etwa des Taluskopfes oder eines grösseren Teils des Taluskörpers, ist in jedem Fall zu verneinen. Wenn die operative Einrichtung nicht gelingt, ist die Arthrodese angezeigt. Die Gefahr der avasculären Nekrose ist keine Indikation zur Talusexstirpation. Sollte aber aus komplizierten Frakturen und starker Verschmutzung oder Weichteilverlust die Entfernung eines wesentlichen Bruchstückes unumgänglich sein, so ist die sofortige Exstirpation

günstiger als die Erhaltung eines nicht tragfähigen Fragmentes.

K.Herwig (20) empfiehlt zur Behandlung der frischen Talusverletzungen

1. Sofortige anatomisch genaue Einrichtung, wenn möglich konservativ (Die von ihm beschriebene Talusnekrosen traten nach operativer Behandlung auf)
2. Völlige Entlastung über ein Jahr
3. Frühmobilisation der Gelenke ohne Gipsverband, da der Muskelzug der Flexoren und Extensoren die Fragmente fixiert
4. Die subtalare Arthrodese im hinteren unteren Sprunggelenk bewirkt nicht mit Sicherheit eine genügende Revascularisierung des Talus.

E.R.Mindell (28) und Mitarbeiter empfehlen die konservative Behandlung der Talusfraktur, auch bei der ausgebildeten Talusnekrose und eine Belastung erst nach zwölf Monaten.

R.Andressen (2) fand die Ergebnisse nach totaler Entfernung des Talus besser als nach Teilentfernung.

H C.Blair (5) hält bei Trümmerbrüchen die Arthrodese besser als die Talusexstirpation.

Boyd und Knight (7) fanden, dass die primäre Arthrodesse des unteren Sprunggelenks eine Vascularisierung des Talus vom Calcaneus her ermöglicht und somit der Talusnekrose vorbeugt.

In letzter Zeit, infolge zunehmender Erfahrung mit der Technik der Osteosynthese bei der Versorgung der Knochenverletzungen, steigt die Zahl der Autoren an, die für eine Druckosteosynthese bei den Talusfrakturen mit Hilfe einer Spongiosaschraube, tendieren.

H.Ecke (15) berichtet, die mit Spongiosaschraube als Druckosteosynthese versorgten Talusbrüche konsolidieren rascher knöchern, als konservativ behandelte oder operativ eingerichtete und in Gips weiter behandelte Sprunggelenkfrakturen.

H.Frhr.v.Elmendorff (16) betont, dass Brüche des Talushalses mit Abtrennung des Taluskopfes durch eine Spongiosaschraube unter Kompression verbunden werden sollen. Dadurch wird die Heildauer verkürzt und die Scherwirkung im Bruchbereich gemindert.

P.Bernet (4) setzt sich für eine primäre Druckosteosynthese und Frühmobilisation und Spätbelastung ein. Damit können die Komplikationen im Sinne der avasculären Knochennekrose und Secundaerarthrose vermindert werden. M.Allgöwer (1) empfiehlt auch bei der Fraktur des Talus

mit Bildung von zwei Hauptfragmenten, insbesondere im Bereich des Talushalses, Fixation der Fragmente mit Hilfe einer Spongiosaschraube. Er stützt sich auf den Vorschlag von Lambotte den er erstmals im Jahre 1911 gemacht hat. Aktive Frühmobilisation bei extremer Hochlagerung der verletzten Extremitäten und Spätbelastung des Fusses wird empfohlen. Wir selbst möchten mit der Einstellung: "So konservativ wie möglich, so operativ wie nötig" gute Erfahrungen.

c) Komplikationen nach Talusfrakturen

Die meist gefürchteten Komplikationen, die nach einer Verletzung des Talus auftreten, sind "aseptische Knochennekrosen".

K. Chiari (10) mahnt, dass jegliche Laesionen im Bereich des oberen Sprunggelenkes einer besonderen Aufmerksamkeit bedürfen, da bei ungeeigneter Behandlung die Gefahr einer Talusrollennekrose besteht. Der Verfasser berichtet über fünf Fälle an denen primär röntgenologisch keine, oder nur ganz geringe Laesionen (kleine Absprengungen) am Talus selbst erkennen liessen und bei denen es dann im Laufe von Monaten oder Jahren zu recht erheblichen Veränderungen des Talus kam. (Deformierungen, Abflachung und Erniedrigung der Talusrolle mit arthrotischen Zacken in der Umgebung).

E.R.Mindell (28) und Mitarbeiter sahen bei 21 Fällen von Talusverletzungen (Luxationen und Luxationsfrakturen) sieben posttraumatische Talusnekrosen.

Für das Auftreten von aseptischer Knochennekrose spielen die Frakturarten eine besondere Rolle.

J.K.C.Rijsbosch (34) berichtet, dass bei einem Querbruch des Talus ca. 1/3 der Fälle zu einer aseptischen Knochennekrose kommen

A.Juliard (23) erwähnt, dass die Prognose der Collumfraktur am ungünstigsten ist, da es in den ersten vier Monaten meist zur Corpusnekrose führt.

W.M.Miles (29) warnt vor einer übersehenen Fraktur im Bereich des Collum tali, da etwa die Hälfte der Fälle eine aseptische Talusnekrose entwickeln.

Nach P.Holenstein (21) führen die Talusfrakturen in einem hohen Prozentsatz zur Talusrollennekrose und damit zu schweren sekundären Arthrosen des oberen Sprunggelenkes. Um eine frühzeitige Revascularisation des Talus zu erreichen, kombiniert der Verfasser die Osteosynthese des frakturierten Talus mit einer subtalaren Arthrodese, um eine Blutversorgung aus dem Calcaneus zu erzielen.

B.Zifko und H.Wittich (40) haben bei eigener Untersuchung mehr aseptische Nekrosen bei Frakturen des Taluskörpers

mit Kompressionen beobachtet, als bei übrigen Frakturarten des Talus.

Bonin (8) schätzt den Prozentsatz der Nekrosen auf 35. J Kennwright und R.G.Taylor (24) beobachteten avasculäre Nekrosen nur bei schweren Trümmerfrakturen des Talus.

Über Arthrosen im oberen und unteren Sprunggelenk wurde im Schrifttum bisher wenig erwähnt.

III Statische Auswertungsmethode

Zur Auswertung der in den Krankenblättern und ambulanten Karteikarten eingetragenen Informationen sowie der Ergebnisse der Röntgenbilder, wurde ein Formularbogen entworfen, um eine spätere maschinelle Auswertung mittels Lochkarten zu ermöglichen.

Zum Vergleich von Häufigkeitsverteilungen einzelner Merkmale bei den verschiedenen Frakturtypen bzw. bei ambulanten und stationären Patienten wurden die Häufigkeiten der Fälle für diese Merkmalskombinationen in zweidimensionale Kontingenztafeln eingetragen und mit dem χ^2 -Test (L.Sachs 41) auf Abweichung von der Zufallserwartung statistisch geprüft. Ein gefundener Unterschied

in der Häufigkeitsverteilung wurde als statistisch signifikant angesehen, wenn die berechnete Prüfgrösse χ^2 einen Wert erreichte, der gleich oder grösser war, als der bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,05$ und der betreffenden Zahl von Freiheitsgraden " $F_g = (Zeiln - 1) (Spalten - 1)$ " angegebene Tabellenwert.

Bei der Berechnung von Prozentzahlen wurden, da die Gesamtfallzahl kleiner als 300 ist, keine Dezimalwerte angegeben.

IV Eigenes Krankengut mit Bilddokumentation

An der Unfallchirurgie der Universitätskliniken Mainz wurden in den letzten zehn Jahren (1960 - 1970) insgesamt 116 Patienten mit einer Talusfraktur behandelt.

Wie aus der unteren Tabelle hervorgeht, wurden 83 = 72 % ambulant und 33 = 28 % der Fälle stationär behandelt.

Tab.1: Zahlenmässige Beteiligung der ambulant und stationär behandelten Talusfrakturen

Ausgewertetes Krankengut	Zahl der Fälle	
		%
ambulant behandelte Fälle	83	72
stationär behandelte Fälle (konservativ)	26	22
stationär behandelte Fälle (operativ)	7	6
Insgesamt	116	100

Von den gesamten stationären Fällen wurden 26 = 22 % konservativ und 7 = 6 % operativ versorgt.

Die Überzahl der Talusfrakturen wurden wegen leichteren Grades der Verletzungen ambulant behandelt. Die stationären Fälle bestanden vorwiegend aus schweren Verletzungen, bei denen eine Luxationsfraktur mit oder ohne Verrenkung des Taluskörpers vorlag. und die Gefahr des Abrutschens des Fragments nach der Reposition bestand.

a) Verteilung der einzelnen Frakturtypen

In Anbetracht der pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten und Lokalisation der Talusfrakturen sowie der Zugrundlegung der Böhler'schen Einteilung, sind folgende Frakturtypen in unserem Krankengut beobachtet worden.

Typ I Knochenaussprengung aus dem Talus

(Kopf - Hals - Körper und Rolle)

Typ II Fraktur des hinteren Fortsatzes

Typ III Fraktur des Talushalses

Typ IV Fraktur des Taluskörpers

Typ V Fraktur des Taluskopfes

Typ VI Talustrümmerfraktur

Die nachstehende Tabelle zeigt die zahlenmässige Verteilung der Frakturtypen, die nach der Häufigkeit des Vorkommens eingeteilt wurden.

Tab. 2: Verteilung der einzelnen Frakturtypen

Frakturtypen (I - VI)	Zahl der Fälle	
		%
1. Knochenaussprengung aus dem Talus	37	32
2. Fraktur des hinteren Fortsatzes	31	27
3. Fraktur des Talushalses	24	21
4. Fraktur des Taluskörpers	18	16
5. Fraktur des Taluskopfes	3	3
6. Talustrümmerfraktur	3	3
Insgesamt	116	100

Nach der oberen Tabelle nehmen die Knochenaussprengungen aus dem Talus (erbsengrosser und schalenförmiger Knochenaustriss) mit $37 = 32\%$ die erste Stelle ein. Danach kommen die Frakturen des hinteren Fortsatzes mit $31 = 27\%$. Die Frakturen des Talushalses mit oder ohne Dislokation machen $24 = 21\%$ der Fälle aus. An vierter Stelle stehen die Frakturen des Taluskörpers mit $18 = 16\%$. Die zahlenmässig niedrigeren Frakturarten sind die Frakturen des Taluskopfes und die Trümmerfrakturen des Talus mit je $3 = 3\%$ der Fälle.

b) Beteiligung des weiblichen und männlichen Geschlechts

Wie aus Tabelle drei zu ersehen ist, sind männliche Personen häufiger mit einer Fraktur des Talus eingeliefert worden als weibliche (64 % gegenüber 36 %) und häufiger stationär behandelt wurden.

Tab.3: Ambulant und stationär behandelte Fälle nach
Geschlecht

	männliche		weibliche		gesamt		
	n	%	n	%	n	% Zeile	Spalte
ambulant behandelte Patienten	48	58	35	42	83	100	72
stationär behandelte Patienten	26	79	7	21	33	100	28
Summe	74	64	42	36	116	100	100

$$\chi^2 = 4,49 > \chi^2_{0.05;1}$$

Die Ursache für die höhere prozentuale Beteiligung des männlichen Geschlechts gegenüber dem weiblichen ist darin zu suchen, dass die Männer durch das Berufsleben häufiger der Gefahr von Unfällen ausgesetzt sind als die Frauen. Ausserdem ist der Prozentsatz der männlichen Verkehrsteilnehmer, sei es aus beruflichen Gründen auf dem Wege von und zur Arbeit, oder aus sonstigen Gründen, wesentlich höher als der der Frauen.

c) Altersverteilung

Die Verteilung der Talusfrakturen in Abhängigkeit vom Geschlecht und Alter der Patienten geht aus Tabelle vier hervor. Hierbei wurde das Alter jeweils in fortlaufenden Klassen von je 15 Jahren zusammengefasst.

Tab. 4: Altersverteilung bei der Talusfraktur in Abhängigkeit vom Geschlecht (Angabe in %)

Alters- gruppen	1-15	16-30	31-45	46-60	61-75	gesamt		
	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	n	% Zeile	% Spalte
männlich	10	30	41	17	13	74	100	64
weiblich	8	35	22	31	22	42	100	36
Summe	9	35	34	22	16	116		
%	8	30	29	19	14		100	100

$$\chi^2 = 5,58 < \chi^2_{0,05;4}, \text{ n. s.}$$

Die obige Tabelle zeigt, dass die Beteiligung von Kindern und Jugendlichen gegenüber den übrigen Altersklassen bei beiden Geschlechtern niedriger ist. Der Anteil insgesamt beträgt $9 = 8\%$ der Fälle, und liegt damit unter dem Anteil dieser Altersgruppe in der Bevölkerung, der mit

ca. 23 % angegeben wird (42), allerdings einschliesslich der Säuglinge, die natürlich in unserem Krankengut nicht vertreten sind. Aber auch beim Vergleich unserer unter 15-jährigen mit dem Anteil der 5 - 15-jährigen in der Bundesrepublik (= 15 %) ergibt sich eine besonders geringe Beteiligung von Kindern in unserem Krankengut. Dagegen sind in der Altersgruppe zwischen 16 - 30-jährigen 35 = 30 % und zwischen 31 - 45-jährigen 34 = 29 %, also insgesamt ca. 60 % der Frakturen vertreten, während die Gesamtbevölkerung nur 40 % 16 - 45-jährige aufweist (42). Mit zunehmendem Alter verringert sich die Fallzahl, so dass bei Altersgruppen zwischen 46 - 60 Jahren 22 = 19 % und in der zwischen 61 - 75 Jahren nur 16 = 14 % der Fälle betroffen sind. Die Vergleichsgruppe der 46 - 65-jährigen in der Bevölkerung der Bundesrepublik macht 30 % aus.

Ehelt (17) berichtet, dass bei Kindern und Jugendlichen wegen des noch kräftigen Knorpelmantels die Frakturen des Talus gegenüber Erwachsenen sehr selten sind. Dies konnte auch bei unserem Krankengut festgestellt werden. Wenn man die Beziehung zwischen Alter und Geschlecht bei den Talusfrakturen betrachtet, so ergibt sich keine unterschiedliche Altersverteilung bei Männern und Frauen; der statistische Test war nicht signifikant ($\chi^2 = 5.58$, $Fg = 4$, n.s.)

Die Beziehung zwischen Altersgruppen und Frakturarten ergibt folgende Tabelle:

Tab. 5: Vorkommen der Frakturtypen bei den Altersklassen

Frakturtypen	1-15	16-30	31-45	46-60	61-75	gesamt
I	2	9	9	7	10	37
II	2	11	9	7	2	31
III	3	8	6	5	2	24
IV	2	6	7	2	1	18
V	0	0	2	1	0	3
VI	0	1	1	0	1	3
Summe	9	35	34	22	16	116
%	8	30	29	19	14	100

$$\chi^2 = 16.29 < \chi^2_{0.05; 20}, \text{ n. s. (nicht signifikant)}$$

Es lässt sich keine Bevorzugung bestimmter Altersklassen bei den verschiedenen Arten der Fraktur nachweisen, der χ^2 - Test erbrachte kein statistisch signifikantes Ergebnis.

d) Unfallart:

In unserem Krankengut wurden folgende Unfallarten festgestellt.

Tab. 6: Verteilung der Talusfrakturen nach der Unfallart

Unfallarten	Anteil der Fälle	
	n	%
Arbeitsunfälle im Betrieb ¹⁾	20	17
Verkehrsunfälle auf dem Wege von und zur Arbeit ¹⁾	9	8
Andere Verkehrsunfälle	20	17
Sportunfälle	10	9
Häusliche Unfälle	30	26
Sonstige Unfälle	27	23
Gesamt	116	100

Anmerk. 1) Berufsunfälle im Sinne der BG (Berufsgenossenschaft

Nach Tabelle 6 betragen die Berufsunfälle (im Sinne der BG) 25 % der Fälle. Von diesen Berufsunfällen entfielen 8 % auf Verkehrsunfälle auf dem Wege von und zur Arbeit. Wenn man die Gesamtzahl der Verkehrsunfälle betrachtet, macht sie ebenfalls 25 % des Krankengutes aus. Betrachtet man die übrigen Unfallarten, so entfallen 9 % auf Sportunfälle, 26 % auf häusliche Unfälle und 23 % auf sonstige Unfälle.

e) Unfallmechanismus

Bei der Entstehung der Talusfraktur sind in erster Linie indirekt einwirkende Traumen, deren Kräfte in Richtung der Längsachse des Beines einwirken, verantwortlich. Als Verletzungsursache spielen der Sturz aus der Höhe oder schwere Traumen, die auf den fixierten Fuß von der Sohle her einwirken (z.B. Autozusammenstoss bei fixiertem Fuß) eine grosse Rolle, Auch Gewalteinwirkungen im Sinne der Stauchung, Biegung und Scherung führen zu Talusfrakturen. Sie können auch gemeinsam mit Frakturen und Verrenkungen anderer Fußwurzelknochen und Sprunggelenke auftreten.

Bei unserem Krankengut waren folgende Unfallmechanismen für die Entstehung der Talusfraktur verantwortlich.

Tab. 7: Unfallmechanismus bei der Entstehung der Talusfraktur

Unfallmechanismus	Anteil der Fälle	
	n	%
1. Sturz aus der Höhe	24	21
2. Umknicken und Ausgleiten	35	30
3. Autozusammenstoss bei fixiertem Fuss	24	21
4. Fall eines Gegenstandes auf den gesamten Fuss und angefahren werden auf der Strasse	16	14
Zusammen	99	86
5. Sonstiger nicht differenzierbarer Mechanismus	17	14
Gesamt	116	100

Wenn man die Beziehung zwischen Unfallmechanismus und Entstehung der einzelnen Frakturarten in Verbindung bringt, ergibt sich folgende Tabelle.

Tab. 8: Frakturarten nach Unfallmechanismus

Fraktur- typ	Sturz aus der Höhe	Umknicken und Aus- gleiten	Autozu- sammen- stoss bei fix. Fuss	angef. werden	Sonstiges	Zusam- men
I	5	16	2	8	6	37
II	6	11	8	0	6	31
III	7	5	6	5	1	24
IV	5	1	6	2	4	18
V	0	2	0	1	0	3
VI	1	0	2	0	0	3
n	24	31	24	16	17	116
%	21	30	21	14	14	100

χ^2 für Frakturtyp I - IV = 25,07 $F_{9}=12$ $p \leq 0.05$

Wie aus Tabelle sieben hervorgeht, sind 72 % der festgestellten Fälle auf ein indirektes Trauma zurückzuführen, davon waren 21 % durch einen Sturz aus der Höhe, 30 % durch Umknicken und Ausgleiten und 21 % durch Autozu-

sammenstoss bei fixiertem Fuß bedingt. Nur 14 % der Frakturen waren durch direkte Gewalteinwirkung, und zwar durch Fall eines Gegenstandes auf den Fuß oder angefahren werden auf der Strasse, entstanden.

Es wurde geprüft, ob ein bestimmter Hergang des Unfalls zu bestimmten Frakturen führt, in dem die Häufigkeitsverteilungen der Unfallmechanismen bei den vier häufigsten Frakturtypen verglichen wurden.

Der χ^2 - Test ergab einen statistisch auffälligen Unterschied, der besonders durch das Überwiegen der Knochenausprengungen (Typ I) nach Umknicken und Angefahren werden bedingt ist (s.Tab.8). Die Fraktur des Taluskörpers (Frakturtyp IV) kommt dagegen seltener als nach Zufallsverteilung zu erwarten wäre nach Umknicken und Ausgleiten vor.

f) Beteiligung der benachbarten Knochen bei den Frakturen des Talus

Bei der Untersuchung der eigenen Fälle konnten folgende benachbarte Knochenverletzungen vorgefunden werden.

Tab. 9: Benachbarte Knochenverletzungen in Kombination mit den Frakturen des Talus

Benachbarte Knochenverletzungen	Anteil der Fälle	
	n	%
Isolierte Talusfrakturen	79	68
Frakturen der Tibia und Fibula (bimalleoläre Luxationsfraktur)	17	14
Tibiafraktur (Abscherung des Innenknöchels)	6	5
Fibulafraktur	3	3
Calcaneusfraktur	11	10
Gesamt	116	100

Die Verteilung der Kombinationsfrakturen nach Frakturtypen zeigt die folgende Tabelle.

Tab. 10: Benachbarte Knochenverletzungen bei einzelnen Frakturtypen

Frakturtyp	Mehrfachfrakturen mit Beteiligung von			zusammen		isol. Talusfraktur		insgesamt
	Tibia oder Fibula	Tibia und Fibula	Calcaneus	n	%	n	%	
I	2	7	3	12	32	25	68	37
II	3	5	5	13	42	18	58	31
III	0	3	1	4	(17)	20	(83)	24
IV	1	1	1	3	(17)	15	(83)	18
V	1	1	1	3	(100)	0	(0)	3
VI	2	0	0	2	(67)	1	(33)	3
n	9	17	11	37	-	79	-	116
%	8	14	10	23	-	68	-	100

Frakturtyp s.S. 28 () = % bezogen auf Randsummen 116

Wie aus Tabelle neun zu entnehmen ist, waren in unserem Krankengut 68 % rein isolierte Talusfrakturen.

Die am häufigsten vorkommenden Kombinationsbrüche, welche mit einer Talusfraktur auftreten, sind an erster Stelle bimalleoläre Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes mit 14 %, da die Knöchelgabel durch den Unfallmechanismus bei Talusfrakturen besonders leicht betroffen wird.

An zweiter Stelle stehen die Frakturen des Calcaneus mit 10 %. Auffallend war, dass bei einer Calcaneusfraktur öfters Frakturen des hinteren Fortsatzes (Frakturtypen II) s.Tab.10, zu beobachten waren, da es bei dieser Fraktur infolge Einsinken des Fersenbeins häufig zu einer Absprengung des hinteren Sprungbeinfortsatzes kommt.

Die Tibiafrakturen waren meist Abscherbrüche des Innenknöchels mit 5 %. Die Fibulafrakturen waren zahlenmäßig am geringsten und betrug nur 3 % der Fälle.

g) Allgemeine Behandlungsart

Die Behandlung der Talusfraktur wurde in den letzten 10 Jahren (von 1960 bis 1970) an der Unfallchirurgie der Universitätskliniken Mainz in Anlehnung an Böhler vorwiegend konservativ durchgeführt. Nachdem anfangs lange Ruhigstellung der Fraktur durch Gipsverband 10 - 12 Wochen das allgemein übliche Behandlungsverfahren war, wurde in den letzten fünf Jahren mehr und mehr

nach einer kurzen Ruhigstellung durch Gipsverband mit funktioneller Behandlung begonnen; dabei wurde grundsätzlich das Bein längere Zeit entlastet. Operatives Vorgehen kam nur in seltenen Fällen zur Anwendung. Von 116 Patienten wurden bei 59 = 51 % der Fälle, bei welchen keine Dislokation vorlag, im primären Liegegips und bei 50 = 43 % der Fälle eine Reposition und Ruhigstellung im Gipsverband vorgenommen. Nur bei 7 = 6 % musste wegen schweren Grades der Luxationsfraktur und nicht Gelingen der unblutigen Reposition, operativ vorgegangen werden. Dabei wurden bei vier Fällen Bruchfragmente durch Spickdrähte fixiert und bei den restlichen drei Fällen eine Osteosynthese durch Spongiosaschrauben angewandt; s.T. 11.

Eine ernsthafte Komplikation von seiten der konservativen und operativen Fälle konnte nicht beobachtet werden. Wenn man die zahlenmässige Beteiligung der operativen und konservativen Fällen der Frakturarten einerseits, und die Reposition der Fraktur mit Gipsfixation andererseits in Form einer Tabelle darstellt, ergibt sich folgendes:

Tab. 11: Frakturart im Vergleich zur Behandlungsart

Frakturtyp	konser- vativ	opera- tiv	Gips mit Reposition	Gips ohne Reposition	Gesamt
I	37	0	10	27	37
II	31	0	4	27	31
III	22	2	17	5	24
IV	14	4	14	0	18
V	2	1	2	0	3
VI	3	0	3	0	3
n	109	7	50	59	116
%	94	6	43	51	100

Frakturtypen s.S. 24

Operative Behandlung kam nur in vereinzelten Fällen, und zwar bei offenen Frakturen mit Zerstörung der Bänderführung oder bei nicht reponierbaren Luxationsfrakturen zur Anwendung.

V Nachuntersuchungsergebnisse

Die Nachuntersuchung erfolgte im Rahmen der ambulanten Untersuchung in der Zeit vom 15. 10. 1971 bis zum 15. 11. 1971 täglich von 14.00 bis 17.00 Uhr.

Insgesamt wurden, wie aus Tabelle 12 hervorgeht,
65 = 56 % von 116 Fällen nachuntersucht.

Tab. 12: Zahlenmässige Verteilung der Frakturarten und
Anteil der nachuntersuchten Fälle

Frakturtypen	Anteil der Fälle		davon nachuntersucht	
	n	%	n	zweite % Spalte
I	37	32	17	26
II	31	27	19	29
III	24 _{x2}	21	17 _{x2}	26
IV	18 _{x4}	16	8 _{x2}	12
V	3 _{x1}	3	3 _{x1}	5
VI	3	3	1	2
Gesamt	116	100	65	56 100

Frakturtypen s.S. 28 (x Zahl der operierten Fälle)

Bei der Erstaufforderung erschienen 48 Patienten = 42 %.
Bei der zweiten Aufforderung 17 = 14 %. Die übrigen Patienten waren teils aus Wohnungswechsel mit unbekannter Adresse, teils aus Krankheitsgründen und schliesslich aus unbekannten Gründen nicht zur Nachuntersuchung gekommen.

a) Klinische Befunderhebung

Über die Durchführung der Nachuntersuchung wurde bereits in Kapitel III (Methode) kurz berichtet. Der Zeitraum zwischen Behandlung und Nachuntersuchung der einzelnen Patienten war sehr unterschiedlich. Er betrug im Durchschnitt Monate.

Von 116 Patienten mit einer Talusfraktur konnten 65 = 56 % nachuntersucht werden. Davon lag bei 58 = 89 % der Fälle eine völlige Arbeitsfähigkeit und bei 4 = 6 % der Fälle eine Minderung der Erwerbsfähigkeit im Sinne der Berufsgenossenschaft = (MdE), und zwar bei drei eine solche von 20 % und bei einem Patienten eine von 30 % vor, so dass insgesamt 95 % der nachuntersuchten Fälle in einem Arbeitsverhältnis standen.

Nur 3 = 5 % der Fälle waren aus Altersgründen im Ruhestand. Betroffen war bei 62 Patienten = 53 % das rechte und bei 54 Patienten = 46 % das linke Bein.

Beschwerden, Gangleistung und Schwellneigung:

Über die subjektiven Beschwerden wurden, wie Tabelle 13 zeigt, folgende Angaben gemacht:

74 % der Patienten hatten keine Beschwerden

26 % der Fälle hatten Restbeschwerden bei längerer Belastung, bei Wetterwechsel und dauernde Schmerzen.

Der hohe Prozentsatz der Patienten mit Restbeschwerden

kann so gedeutet werden, dass diese Patienten ein grösseres Interesse an einer Nachuntersuchung hatten, als die beschwerdefreien Patienten.

Tab. 13: Subjektive Angaben über die Beschwerden der nach-
untersuchten Patienten

	Anteil der Fälle	
	n	%
keine Beschwerden	48	74
Schmerzen bei längerer Belastung	13	20
dauernd Schmerzen	3	5
Schmerzen bei Witterung	1	2
Gesamt	65	100

Bezüglich der Belastbarkeit des Beines und der Gangleistung ergibt sich folgende Tabelle:

Tab. 14: Gangleistung (subjektive Angaben)

	Anteil der Fälle	
	n	%
normale Gangleistung	55	85
Halbtägige Gangleistung	8	12
zweistündige Gangleistung	2	3
Gesamt	65	100

Über die Schwellung des Sprunggelenks, die nach ganztägiger Belastung auftrat, wurden folgende Angaben gemacht:

Tab. 15: Schwellneigung nach Belastung des Beines

	Anteil der Fälle	
	n	%
keine Schwellung	45	69
Schwellung des Beines ab und zu	9	14
Schwellung des Beines nach ganztägiger Belastung	7	11
dauernde Schwellung	4	6
Gesamt	65	100

Beurteilung des Gehvermögens:

Zur Beurteilung dieser Untersuchung stand die Bewertung des Gehvermögens beim Barfußgang auf gerader Ebene, bei normaler sowie forcierter Gangart einerseits und Prüfung des Fußspitzen-, Haken- und Kantenganges andererseits im Vordergrund.

Tab. 16: Gangart (objektiver Befund)

	Anteil der Fälle	
	n	%
normaler Gang	55	85
leicht hinkender Gang	8	12
stark hinkender Gang	2	3
Gesamt	65	100

Wenn man die klinische Befunderhebung bezüglich der Beschwerden, Gangleistung und Schwellneigung sowie Gangart den einzelnen Frakturtypen zuteilt, so ergibt sich folgende Tabelle.

Tab. 17: Klinische Befunderhebung der nachuntersuchten Fälle bezüglich der Frakturarten

Fraktur- typen	Beschwerden		Gangleistung		Schwell- neigung		Gangart		Gesamt
	-	+	+	-	-	+	+	-	
I	12	5	15	2	10	7	15	2	17
II	15	4	19	0	16	3	19	0	19
III	12	5 _{x2}	13	4 _{x2}	12	5 _{x2}	13	4 _{x2}	17
IV	6	2 _{x2}	5	3 _{x2}	4	4 _{x2}	5	3 _{x2}	8
V	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3
VI	0	1	0	1	0	1	0	1	1
n	48	17	55	10	45	20	55	10	65
%	74	26	85	15	69	31	85	15	100

x Zahl der operierten Fälle. (Frakturtypen s.S.28)

Fasst man die vorstehende Tabelle bezüglich der operierten und konservativen Fälle insgesamt zusammen, so wird ersichtlich, dass die operierten Talusfrakturen gegenüber den konservativ behandelten Fällen hinsichtlich der Beschwerdeangaben sowie Gangleistung und Gangart relativ ungünstigere Ergebnisse gegenüber den konservativen Fällen darstellen. Die operativ versorgten Talusfrakturen waren, was den Frakturtyp angeht, schwieriger.

Prüfung der Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk:
Zu dieser Untersuchung wurde der Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk (Dorsal-Plantarflexion) beiderseits in Grad gemessen und daraus die Bewegungseinschränkung des verletzten Fusses gegenüber dem gesunden Fuß errechnet. Zur Beurteilung der Funktion im Bereich des unteren Sprunggelenks wurde bei seitengleicher Prüfung die Pro- und Supination des Fusses im unteren Sprunggelenk verglichen. Bei seitengleicher klinischer Untersuchung des Bewegungsumfangs im oberen und unteren Sprunggelenk ergaben sich folgende Zahlenverhältnisse (Tab.17). Es zeigt sich, dass der Überwiegende Anteil der Fälle im oberen und unteren Sprunggelenk keine Bewegungseinschränkung aufwies (86 % oberes, 83 % unteres Sprunggelenk), und dass der Anteil der Fälle mit deutlicher und starker Einschränkung im oberen und unteren Sprunggelenk etwa gleich ist.

Tab. 18: Bewegungsumfang des oberen und unteren Sprunggelenkes bei seitengleicher Prüfung

Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk	Anteil der Fälle	
	n	%
keine Bewegungseinschränkung (Umfangsdifferenz bei Dorsal- und Plantarflexion = 0°)	56	86
deutliche Bewegungseinschränkung (Umfangsdifferenz bei Dorsal- und Plantarflexion = $0 - 20^{\circ}$)	5	8
starke Bewegungseinschränkung (Umfangsdifferenz bei Dorsal- und Plantarflexion über 20°)	2	3
Wackelbewegungen	2	3
Gesamt	65	100

Bewegungsumfang im unteren Sprunggelenk	Anteil der Fälle	
	n	%
keine Bewegungseinschränkung (seitengleicher Bewegungsumfang bei Pro- und Supination des Fusses)	54	83
deutliche Bewegungseinschränkung (Bewegungsumfang bei Pro- und Supination um $1/3 - 1/2$ eingeschränkt)	5	8
starke Bewegungseinschränkung (Bewegungsumfang bei Pro- und Supination um $2/3$ eingeschränkt)	4	6
totale Bewegungseinschränkung	2	3
Gesamt	65	100

Tab. 19: Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk im
Vergleich zu den Frakturarten

Fraktur- typen	Beweglichkeit bei seitengleicher Prüfung				Gesamt
	oberes Sprunggelenk		unteres Sprunggelenk		
	+	-	+	-	
I	17	0	17	0	17
II	19	0	19	0	19
III	13	4 _{x2}	13	4 _{x2}	17
IV	4	4 _{x2}	2	6 _{x2}	8
V	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3
VI	0	1	0	1	1
n	56	9	54	11	65
%	86	14	83	17	100

Anmerkung: + = seitengleiche Beweglichkeit
 - = eingeschränkte Beweglichkeit
 x = Zahl der operierten Fälle (Frakturtypen s.S.28)

b) Ergebnisse der Röntgenuntersuchung

Von jedem nachuntersuchten Patienten wurde im Anschluss der Untersuchung eine Röntgenaufnahme des betroffenen Fusses in AP-Aufnahme und eine seitliche Aufnahme gemacht. Dabei konnten folgende Feststellungen getroffen werden: siehe Tabelle 20

Tab. 20: Röntgenspätergebnisse bei den nachuntersuchten Fällen

Fraktur- typen	Demineralisation		Arthrose		Pseudarthrose		aseptische Nekrose		Gesamt
	-	+	-	+	-	+	-	+	
I	17	0	17	0	17	0	17	0	17
II	16	3	18	1	17	1	19	0	19
III	13	4 _{x2}	13	4 _{x2}	16 _{x1}	1 _{x1}	17	0	17
IV	6	2 _{x2}	2	6 _{x2}	8	0	8	0	8
V	3	0	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3 _{x1}	0	3
VI	0	1	0	1	1	0	0	1	1
n	55	10	53	12	62	3	64	1	65
%	84	16	81	19	95	5	98	2	100

Anmerkung: - = keine
 + = vorhanden
 x = Zahl der operierten Fälle
 (Frakturtypen s.S. 28)

Wie aus obiger Tabelle zu ersehen ist, bestand bei 62 = 95 % der Fälle eine vollständige knöcherne Überbauung der Fraktur ohne Stufenbildung in der Gelenkfläche oder Fehlstellung des Talus. Bei 3 = 5 % lag eine Pseudarthrose im Frakturbereich vor. 12 = 19 % der Fälle hatten eine Arthrose im Bereich des oberen oder unteren Sprunggelenks oder beiderseitig. Nur bei 1 = 2 % der Fälle wurde eine aseptische Knochennekrose mit Einsinken des Taluskörpers festgestellt.

Bei der Auswertung der einzelnen Aufnahmen fiel auf, dass die Röntgenbefunde zum Teil von den klinischen Befunden abweichen. Dies wurde besonders bei den arthrotischen Veränderungen im Bereich des oberen und unteren Sprunggelenks festgestellt. Zum Beispiel trotz röntgenologisch deutlich erkennbarer Gelenkdeformierung im Sinne der arthrotischen Veränderung bestand zum Teil weitgehend normale Funktion des Gelenks und Beschwerdefreiheit.

c) Dauer der absoluten Ruhigstellung und Entlastungszeit des Beines und Wiederarbeitsfähigkeit

Anhand der Eintragungen der Krankenblätter und ambulanten Karteikarten war es möglich, die Dauer der absoluten Ruhigstellung des Beines bis zur Belastbarkeit festzustellen. Hier wird nur die Zahl der nachuntersuchten Fälle angegeben, da nur sie für die Auswertung der Arbeit infrage kommen.

Die absolute Ruhigstellung und Entlastungszeit nach dem Unfall bis zur Belastbarkeit des Fusses wurde grob in Monaten registriert. Die untere Tabelle zeigt die zahlenmässige Verteilung der Entlastungszeit in Bezug der Frakturarten.

Tab. 21: Dauer der absoluten Ruhigstellung und Entlastung
bis zur Belastbarkeit des Fusses

Fraktur- typen	Dauer der Ruhigstellung und Entlastungszeit Gesamt		
	1-2 Monate	2-4 Monate	über 4 Monate
I	15	2	0
II	13	6	0
III	0	13	4
IV	0	3	5
V	0	0	3
VI	0	0	1
n	28	24	13
%	43	37	20

(Frakturtypen s.S. 28)

Insgesamt konnten bei 28 = 43 % der Fälle eine absolute Entlastungszeit von 1 - 2 Monate festgestellt werden. Bei 24 = 37 % betrug die Entlastungszeit zwischen 2 - 4 Monate und bei 13 = 20 % mehr als 4 Monate.

Die Zeitdauer der Arbeitsunfähigkeit war annähernd der Entlastungszeit gleichgestellt. Entgegen der sonst üblichen Behandlungsmassnahmen anderer Frakturarten, die nach Abschluss der Frakturheilung gleich belastet werden können, nimmt die Behandlung der Talusfraktur eine besondere Stellung ein. Hier kann es bei einer Frühbelastung Monate oder Jahre später zu einer avasculären Knochennekrose kommen. Aus dieser Überlegung heraus wurde bei Frakturen des Talus an der Unfallchirurgie der Universitätskliniken Mainz auch nach Konsolidierung der Fraktur möglichst längere Zeit das Bein entlastet.

VI Diskussion der Ergebnisse

Das Sprungbein (Talus) nimmt gegenüber den übrigen Fusswurzelknochen infolge seiner zentralen Lage im Fußskelett und zwecks Ablauf einer schmerzfreien Bewegung des Fusses sowie Tragen des Körpergewichts eine besondere Stellung ein. Durch seine ausserordentlich geschützte Lage mit Einbettung in der Fusswurzel, gehört die Talusfraktur zu den seltensten Frakturen des Fußskeletts. J.Müller (30) gibt die Beteiligung der Talusfraktur gegenüber den übrigen Fusswurzelknochenbrüchen mit 14,1 % an. Ringmann (33) führt in seiner Aufstellung eine Beteiligung gegenüber dem übrigen Fußskelett mit 0,3 % auf.

Durch seine komplizierte Blutversorgung und isolierten Lage ohne Muskel- und Sehneninsektion, mit dreifacher Gelenkverbindung neigt die Talusfraktur zu den häufigsten posttraumatischen Komplikationen. Jegliche Laesion im Bereich des Talus kann infolge Übersehen und Unterlassen einer konsequenten Therapie nach Monaten, ja sogar nach Jahren zu einer schweren Komplikation, nämlich einer Talusnekrose mit Versinken des Taluskörpers und der damit verbundenen schweren Arthrose des oberen und unteren Sprunggelenks mit völliger Beeinträchtigung der Belastbarkeit des Fusses sowie Arbeitsunfähigkeit führen. Daher verdient die Diagnostik und Therapie der Talusfraktur eine bedeutende Beachtung.

Wenn man die bisher erschienene Literatur über die Behandlung der Talusfraktur kritisch überprüft so erscheint, dass bis zur Mitte der 60-er Jahre die konservative Behandlung die weitverbreitetste Behandlungsart darstellt. Nur bei nicht Gelingen der konservativen Massnahme wurde die Fraktur blutig reponiert. L.Böhler (6), W.J.Foley (18), J. Dreyer (13), R.Liebeskind (25), E.R.Mindell (28), C.-H. Schweikert und Mitarbeiter (37).

K.Herwig (20) empfiehlt möglichst konservatives Vorgehen, da die von ihm aufgeführten Talusnekrosen nur bei den operierten Fällen auftraten.

Mit zunehmender Technik der Osteosynthese bei der Versor-

gung der Knochenbrüche steigt auch die Anzahl der Autoren, die sich für eine Druckosteosynthese einsetzen, H.Ecke (15), H.Frhr.von Elmendorff (16), P.Bernet (4).

Es geht nicht allein darum welche Methode die einzig richtige ist, sondern die richtige Wahl der zweckmässigsten Behandlungsart zu treffen. Letzten Endes entscheidet der Behandlungserfolg den tatsächlichen Wert der jeweiligen Behandlungsmethode.

An der Unfallchirurgie der Universitätskliniken Mainz wurden in den letzten 10 Jahren bei der Behandlung der Talusfraktur vorwiegend konservativ vorgegangen; dabei wurde nach kurzer Ruhigstellung frühzeitig mit funktionaler Behandlung begonnen und eine längere Entlastungszeit angestrebt. Operative Behandlung kam nur selten, und zwar bei veralteten Fällen und bei offenen Luxationsfrakturen mit Zerstörung der Bänderführung zur Anwendung.

Nachstehend werden die einzelnen Frakturformen in ihrer Einteilung nach Schweregrad und deren Untersuchungsergebnisse gesondert dargestellt.

1. Frakturtyp I: Knochenausrisse aus dem Taluskörper

Unter diese Frakturformen wurden diejenigen Knochenverletzungen registriert, die einen kleinen Knochenausriss aus dem medialen oder lateralen Taluskörper oder Rolle bei schweren Distorsionen des Sprunggelenks darstellen.

Sie stellten mit 37 = 32 % die häufigste Frakturform dar. Im allgemeinen heilten solche Ausrisse nach 4 - 6-wöchiger Behandlung im Gipsverband knöchern aus. In einigen Fällen wurden die kleinen Knochenausrisse resorbiert, mehrfach blieben sie auch neben dem Sprungbein liegen und imponierten dann als akzessorische Knochenelemente. Diese Frakturarten zeigten, wie aus Tabelle 17, 19 und 20 hervorgeht, bei der Nachuntersuchung bezüglich der subjektiven und objektiven Beschwerden sowie röntgenologisch und funktionell besonders günstige Ergebnisse. Auch die Entlastungsdauer war natürlich wesentlich kürzer als bei den übrigen Frakturarten.

2. Frakturtyp II: Frakturen des hinteren Sprungbeinfortsatzes

Diese Fraktur nimmt mit 31 = 27 % die zweithäufigste Frakturart in unserem Krankengut ein. Sie entsteht bei extremer Plantarflexion des Fusses durch eine Meisselwirkung der hinteren Tibiakante oder als Begleitverletzung bei Fersebeinbrüchen. Nicht selten werden Os trigonum irrtümlicherweise als Absprengung des Processus posterior angesehen. Eine Reposition war hier in seltensten Fällen notwendig. Meist heilten sie in 4-6-wöchiger Gipsbehandlung aus. Subjektiv und funktionell führten sie, wie Frakturtyp I, zu sehr günstigen Nachuntersuchungsergebnissen. (siehe Tab. 17, 19, 20)

3. Frakturtyp III: Fraktur des Talushalses

Diese Frakturen entstehen überwiegend bei grossen Gewalteinwirkungen auf dorsal flektierten Fuss. Die scharfe vordere untere Schienbeinkante wird dabei gegen den Talus gepresst und schert ihn ab. Bei unserem Krankengut waren die Talushalsfrakturen mit 24 = 21 % der Fälle beteiligt. Als Entstehungsursache kommen alle in Tabelle 8 aufgeführten Unfallmechanismen in gleichem Prozentsatz vor. Bei der Behandlung der Fraktur wurden bei 17 Patienten ein Gips mit Reposition und bei fünf Patienten, wo keine Dislokation vorlag, ein Liegegips angelegt. Bei zwei Fällen musste eine operative Reposition der Bruchfragmente mit Fixation durch Spongioseschraube durchgeführt werden. Die Dauer der absoluten Ruhigstellung betrug bei 13 Patienten 2-4 Monate und bei vier Patienten über vier Monate. Die subjektiven Beschwerden bezüglich der Restbeschwerden oder Schwellneigung nach ganztägiger Belastung und Gangleistung sowie Gehvermögen, stellten ein relativ günstiges Ergebnis dar. Vor allem der objektive Befund hinsichtlich der Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk war zufriedenstellend, d.h. von 17 nachuntersuchten Fällen waren bei 13 Patienten keine wesentliche Bewegungseinschränkung und bei vier Fällen bestand eine deutliche Funktionseinschränkung im oberen und unteren Sprunggelenk. Die zwei operierten Fälle, die bei

dieser Frakturart vertreten waren, zeigten bei der Nachuntersuchung, bezüglich der objektiven und subjektiven Befunderhebung, gegenüber den konservativ behandelten Fällen ein schlechtes Ergebnis. (siehe Tabelle 17, 19).

Auch die Röntgenspätergebnisse bei den nachuntersuchten operierten Talushalsfrakturen zeigten eine deutliche Demineralisierung der dargestellten Knochenstruktur mit subtalarer Arthrose. Bei einem Fall lag eine Pseudarthrose im Frakturbereich vor. Eine aseptische Knochennekrose wurde hier nicht beobachtet. (siehe Tabelle 20).

Wenn man zusammenfassend die Spätergebnisse der zahlenmässig Überwiegenden konservativen Fälle gegenüber den zahlenmässig geringeren operierten Fälle vergleicht, so stellen diese im Endergebnis ein schlechteres Resultat dar.

4. Frakturtyp IV: Fraktur des Taluskörpers

Die hier vertretenen Frakturartarten mit 18 = 16 % stellen eine vorwiegend schwere Verletzungsfolge dar. Sie entstehen hauptsächlich durch Stauchungen bei sehr grosser Gewalteinwirkung. Wie aus Tabelle 8 ersichtlich ist, sind vorwiegend Stürze aus der Höhe oder Autozusammenstösse bei fixiertem Fuß die Ursache. Mit vier operierten Fällen stellt diese Frakturart das zahlenmässig häufigste operative Vorgehen dar.

Bei drei Fällen wurde eine blutige Reposition mit zusätzlicher Fixation durch Kirschner Drähte durchgeführt. Bei einem Fall musste Fixierung der Fraktur durch Spongiosaschraube erfolgen. Bei den restlichen $2/3$ der Fälle wurde die Fraktur unblutig reponiert und durch Gipsverband ruhiggestellt. Die absolute Ruhigstellung und Entlastungsdauer war hier am längsten.

Acht von 18 Patienten dieser Frakturart konnten nachuntersucht werden. Davon zwei operierte Fälle. Die subjektive Befunderhebung bezüglich der Restbeschwerden, Schwellneigung, Gangleistung sowie Gehvermögen waren im Verhältnis zur Schwere der Verletzungsfolge zufriedenstellend. (siehe Tabelle 17). Dagegen zeigten die objektive Befunderhebung hinsichtlich der Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk eine überwiegende Funktionseinschränkung. (Tab. 19). Bei dieser Frakturart wurden zahlenmässig hohe Arthrosen im oberen und unteren Sprunggelenk beobachtet.

Auch hier, wie bei Frakturtyp III stellten die operativ behandelten Fälle gegenüber den konservativen ein sichtlich schlechteres Ergebnis dar. (siehe Tabelle 17, 19 und 20).

5. Frakturtyp V: Frakturen des Taluskopfes

Diese Art der Frakturen entstehen meistens bei Verrenkungen im Chopart'schen Gelenk im Sinne eines Abschermechanismus. Mit 3 = 3 % stellt sie hier gegenüber den übrigen Verletzungsarten die zahlenmässig niedrigste Frakturart dar. Bei allen drei Frakturen lag ausschliesslich eine kombinierte Mehrfachfraktur vor. (siehe Tabelle 10). Bei zwei Fällen erfolgte eine unblutige Reposition und Fixation durch Gipsverband. Einmal musste operativ vorgegangen werden. Die absolute Ruhigstellung und Entlastungsdauer betrug über vier Monate. Alle drei Frakturen dieser Gruppe konnten nachuntersucht werden. Die subjektive und objektive Befunderhebung sowie die Röntgenspätergebnisse, zeigten bei beiden Behandlungsarten ein gutes Endresultat. (siehe Tabelle 17, 19, 20).

6. Frakturtyp VI: Talustrümmerfrakturen

Bei unserem Krankengut wurden 3 = 3 % Talustrümmerfrakturen beobachtet. Bei allen drei Frakturen lag eine Gewaltwirkung im Sinne der Stauchung in der Längsachse des Unterschenkels vor. Bei einem Fall handelte es sich um eine isolierte Trümmerfraktur des Talus, bei den beiden anderen Fällen um eine kombinierte Mehrfachverletzung mit

Beteiligung der Tibia und Fibula. Die Behandlungsart war hier nur konservativ, und zwar durch Reposition und Fixation des Fusses im Gipsverband in Mittelstellung. Die absolute Ruhigstellung und Entlastungszeit dauerte hier durchschnittlich zwischen 9 - 12 Monate.

Nur ein Fall konnte nachuntersucht werden. Hier lag eine typische aseptische Knochennekrose mit völligem Einsinken des Taluskörpers und schwerer Arthrose im oberen und unteren Sprunggelenk vor. Der Fuß stand in einer Spitzfußstellung von 110° . Funktionell waren nur Wackelbewegungen im oberen und unteren Sprunggelenk möglich.

Vergleicht man die subjektiven und klinischen sowie die röntgenologischen Behandlungsergebnisse (Tabelle 17, 19, 20) bei den vier häufigsten Frakturtypen I bis IV mit dem χ^2 -Test auf Signifikanz der Verteilungsunterschiede, so findet sich in keinem Fall eine Bevorzugung eines Frakturtypes in Bezug auf die Restsymptomatik (Tabelle 17).

(Beschwerden: $\chi^2 = 0,45$, Schwellneigung: $\chi^2 = 4,24$, Gangleistung: $\chi^2 = 7,74$, Gehvermögen: $\chi^2 = 7,74$, Fg jeweils = 3, p jeweils $> 0,05$, n.s.)

Bei den Röntgenergebnissen (Tabelle 20) ist auch ohne statistischen Test ersichtlich, dass mit zunehmendem Schweregrad der Fraktur der Anteil der Demineralisationen und vor allem der Arthrosen zunimmt. Für die Pseudarthrosen und

aseptische Knochennekrosen lässt sich dieser Zusammenhang nicht ersehen, was aber durch die sehr kleine Fallzahl bedingt sein mag.

Es wurden insgesamt folgende Behandlungsergebnisse festgestellt.

1. Wählt man die Wiederarbeitsfähigkeit und die Beschwerdefreiheit als die entscheidendsten objektiven Kriterien des Behandlungserfolges, so kommt der Anteil der Wiederarbeitsfähigkeit mit 95 % und völlige Beschwerdefreiheit mit 74 % als relativ gutes Endresultat zum Vorschein.
2. Was die Funktion des Sprunggelenkes anbetrifft, so stellt man eine normale Beweglichkeit bei seitengleicher Prüfung im oberen Sprunggelenk mit 86 % und im unteren Sprunggelenk mit 83 % fest. (Tabelle 19).
3. Hinsichtlich der Röntgenergebnisse, vor allem der meist gefürchteten avasculären Knochennekrose, die nach einer Schätzung von Bonin (8) mit 25 % angegeben wurde, und andererseits E.R. Mindell (28) unter 21 nachuntersuchten Fällen bei 7-30 % der Fälle

beobachtet hat, kommt eine Beteiligung in unserem Krankengut mit 2 % als relativ gering zum Vorschein. Dagegen nehmen Arthrosen im oberen und unteren Sprunggelenk einen hohen Prozentsatz von 19 % ein. Der höhe-

re Anteil an aseptischen Knochennekrosen in der angegebenen Literatur liegt möglicherweise an einer strengeren Definition der Talusfraktur bei diesen Autoren d.h., eventuell ohne Berücksichtigung von kleineren Verletzungsarten, wie sie in unserer Definition unter Typ I und II mitgezählt werden. Es fehlt bei diesen Autoren jedoch jeglicher Hinweis auf die zugrundliegende Definition ihres Bezugskollektivs.

Fasst man die vorstehenden Untersuchungsergebnisse des Röntgenbefundes bezüglich der Frakturarten zusammen, so stellt man ein sehr gutes Endresultat bei Frakturtyp I, II, III und V, und ein befriedigendes Resultat bei Typ IV fest. Dagegen stellt Frakturtyp VI (Trümmerfraktur des Talus) von vornherein eine schlechte Prognose dar.

Betrachtet man die relativ günstigen Behandlungsergebnisse, so kommt man zur Schlussforderung, dass die primäre Versorgung der Talusfraktur (wenn nötig auch blutig) eminent wichtig ist. Eine blutige Reposition und Metallfixation ist in seltenen Fällen notwendig. Ebenso erscheint eine längere Fixation im Gipsverband über die erste akute schmerzhafteste Phase oder die Wundheilung in den meisten Fällen überflüssig. Eine frühzeitige funktionelle Behandlung bei gleichzeitig längerer Entlastung, die besonders bei den Frakturen des Taluskörpers bis auf ein Jahr ausge-

dehnt werden soll, erscheint uns als eine besonders günstige Therapieform. Eine solche Behandlung erfordert natürlich bei dem Patienten einen gewissen Intelligenzgrad und Geduld auf beiden Seiten.

VII Zusammenfassung

Von 1960 - 1970 wurden an der Unfallchirurgie der Universitätskliniken Mainz 116 Talusfrakturen behandelt. Die Behandlungsart ist vornehmlich konservativ und funktionell. Eine zugrundeliegende Indikation zur Operation wurde nur bei schwierigen, nicht reponierbaren Luxationsfrakturen mit Muskel- und Sehneninseration oder bei veralteten Luxationsfrakturen angewandt. Die primäre operative Versorgung ist also selten notwendig.

Hier wurde einerseits das Gesamtergebnis und andererseits die Frakturtypen gesondert dargelegt und deren Ergebnisse gruppenweise aufgeführt. Im einzelnen wurden folgende Feststellungen getroffen:

1. Von 116 Talusfrakturen wurden 72 % ambulant und 28 % der Fälle stationär behandelt. Von den stationären Fällen wurde nur bei 7 = 6 % operativ vorgegangen. Die konservative Behandlung mit 94 % überwiegt weitgehend das operative Vorgehen.

2. In Anbetracht der Lokalisation der Fraktur wurden in Anlehnung an die Böhler'sche Einteilung die Frakturen in sechs Typen klassifiziert. Knochenaussprengungen aus dem Talus = Typ I = 32 % der Fälle waren am häufigsten vertreten. Ihnen folgten die Frakturen des hinteren Fortsatzes = Typ II mit 27 % und die Talushalsfrakturen = Typ III mit 21 % der Fälle. Frakturen des Taluskörpers = Typ IV waren mit 16 % der Fälle vertreten. Die Frakturen des Taluskopfes = Typ V sowie die Trümmerfrakturen = Typ VI waren zahlenmässig wesentlich niedriger als die übrigen Frakturarten mit je 3 = 3 % der Fälle.
3. Der Anteil der Männer mit 64 % gegenüber den Frauen mit 36 % ist fast doppelt so hoch.
4. Die Aufschlüsselung der Fraktur nach Alter der Patienten ergibt eine Häufung der Frakturen zwischen dem 16. bis 45. Lebensjahr und eine sehr geringe Beteiligung Jugendlicher unter 15 Jahren.
5. Die häuslichen Unfälle mit 26 % stellen gegenüber den Verkehrsunfällen mit 25 % und Arbeitsunfällen mit 17 % sowie Sportunfällen mit 9 % die häufigste Unfallursache dar. Arbeitsunfälle im Sinne der Berufsgenossenschaft betragen 17 % der Fälle.
6. Rund 72 % der festgestellten Fälle beruhen auf einem indirekten Trauma. (30 % durch Umknicken und Ausgleiten,

21 % durch Sturz aus der Höhe und ebenso 21 % durch Autozusammenstoß bei fixiertem Fuß). Die restlichen 14 % der Fälle sind direkte Gewalteinwirkungen (Fall eines Gegenstandes auf den Fuß oder angefahren werden auf der Strasse).

7. Der Anteil der isolierten Talusfrakturen am gesamten Krankengut liegt bei 68 %. Die benachbarten Knochenverletzungen bei der Fraktur des Talus betragen 32 % der Fälle. Die häufigsten Kombinationsfrakturen, die mit einer Talusfraktur auftraten, waren die bimalleolären Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes mit 14 %, danach folgt die Calcaneusbeteiligung mit 10 % der Fälle.
8. 56 % der Patienten, die in der Stadt Mainz und unmittelbarer Nähe um Mainz in einem Umkreis von 90 km ihren Wohnsitz hatten, konnten nachuntersucht werden. Die restlichen 44 % sind aus unbekannten Gründen oder infolge Adressenänderungen nicht erschienen.
9. Bei der Erhebung der subjektiven Beschwerden haben 74 % keine Beschwerden, 26 % gaben bei längerer Belastung Restbeschwerden an. Die Belastbarkeit des Beines wurde mit 85 % als normal und bei 15 % einer nur halbtägigen Gangleistung angegeben. Das Beurteilen des Gehvermögens war gleich mit der Gangleistung und zwar 85 % wiesen ein

normales Gehvermögen bei Barfußgang auf gerader Ebene auf, 15 % hatten einen leicht bis zum Teil stark hinkenden Gang.

10. Die Bewertung des objektiven Befundes erfolgte zusätzlich durch Auswertung der Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk bei Dorsal- und Plantarflexion bei vergleichender Untersuchung gegenüber dem gesunden Fuß sowie der Röntgenergebnisse. Im oberen Sprunggelenk zeigten 86 % keine Bewegungseinschränkung und bei 14 % eine Bewegungseinschränkung bis 20° und mehr. Im unteren Sprunggelenk war die entsprechende Bewegungseinschränkung mit 17 % etwas höher als im oberen Sprunggelenk.
11. Bei dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung wurde der aseptischen Knochennekrose besondere Aufmerksamkeit zugeteilt. Mit 1 = 2 % waren sie wesentlich niedriger als manche Autoren sie bei eigenen Nachuntersuchungsergebnissen angegeben haben. Dagegen sind Arthrosen im oberen oder unteren, ja sogar in beiden Sprunggelenken mit $19\% = 1/4$ unserer gesamten untersuchten Fälle wesentlich höher.
12. Wenn man die Ergebnisse der einzelnen Frakturtypen zusammenfassend darstellt, stellt sich heraus, dass
 - a) Knochenausrisse aus dem Taluskörper = Typ I, bei entsprechender kurzer Ruhigstellung und Entlastungszeit

knöchern ausheilen oder resorbiert und zum Teil als akzessorische Knochenelemente neben dem Sprungbein liegen und keine nachteilige Funktionseinschränkung darstellen.

- b) Die Frakturen des hinteren Sprungbeines = Typ II mit 27 % der Fälle sind zum Teil Begleitverletzungen bei der Fraktur des Calcaneus und heilen ohne wesentliche Funktionseinschränkung aus. Die absolute Ruhigstellung und Entlastungszeit betrug allgemein 2-3 Monate.
- c) Die Frakturen des Talushalses = Typ III mit 21 % der Fälle wurden vorwiegend konservativ behandelt. Die Dauer der absoluten Entlastungszeit betrug bei $\frac{2}{3}$ der Fälle zwischen 2 - 4 Monaten und bei $\frac{1}{3}$ über 4 Monate. Nur bei zwei Fällen wurde operativ vorgegangen. Bezüglich der Bewertung des Behandlungserfolges kommen die Ergebnisse der konservativ behandelten Fällen gegenüber den operativen hinsichtlich der subjektiven und objektiven sowie röntgenologischen Ergebnisse als äusserst günstig zum Vorschein.
- d) Die Frakturen des Sprungbeinkörpers = Typ IV mit 16 % stellen in unserem Krankengut neben der Trümmerfraktur des Talus eine schwere Verletzungsfolge dar. Entsprechend sind auch die lange Ruhigstellung und Entlastungszeit. $\frac{2}{3}$ der Fälle wurden 6 - 9 Monate entlastet.

Mit vier operierten Fällen stellen diese Frakturarten die häufigste Indikation zum operativen Vorgehen dar. Auch bei diesen Frakturarten stellen die operativen Fälle bezüglich der Funktion und Röntgenergebnisse gegenüber den konservativ behandelten Patienten, ein schlechteres Resultat dar.

- e) Die Frakturen des Taluskopfes = Typ V mit 3 % der Fälle stellen neben der Talustrümmerfraktur die zahlenmässig niedrigsten Frakturarten dar. Bei der relativ langen Ruhigstellung über vier Monate heilten alle drei Frakturen (zwei konservative und ein operativer) ohne wesentliche Funktionseinschränkung aus.
- f) Die Talustrümmerfraktur = Typ VI mit 3 % der Fälle konnte nur bei einem Fall nachuntersucht werden. Das Ergebnis war wegen Auftreten einer aseptischen Knochennekrose mit völliger Aufhebung der Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk mit Spitzfußstellung absolut schlecht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Arthrosen und Demineralisationserscheinungen im Röntgenbefund mit steigendem Schweregrad der Fraktur zunehmen, während die subjektiven Beschwerden und das klinische Bild nicht vom Schweregrad der Fraktur abzuhängen scheinen.

Bilddokumentation

Hier wird von jedem Frakturtyp ein Fall demonstriert.
(Unfallaufnahme Versorgung nach konservativer bzw.
operativer Behandlung - und anschliessende Kontroll-
aufnahme bei der Nachuntersuchung).

Pat. 1: P. T., m, geb. 12. 9. 1928 - Unfalljahr 1962

Herr T. erlitt am 21. 2. 1962 beim Fussballspiel nach
einer schweren Distorsion des linken Sprunggelenks eine
Knochenabsprengung aus dem lateralen Rand des Taluskörpers
(Abb. a).

Die Behandlung erfolgte durch Ruhigstellung im Gipsverband.
Nach sechs Wochen wurde der Gipsverband entfernt. An-
schliessend funktionelle Behandlung bei entsprechender Ent-
lastung für weitere drei Monate (Abb. b).

Die jetzt durchgeführte Kontrolluntersuchung nach fast
zehn Jahren ergab subjektiv völlige Beschwerdefreiheit
und eine Konsolidierung des abgesprengten Knochenfrag-
ments im Röntgenbild Die Funktion im oberen und unteren
Sprunggelenk war im Vergleich zu dem gesunden Bein normal.

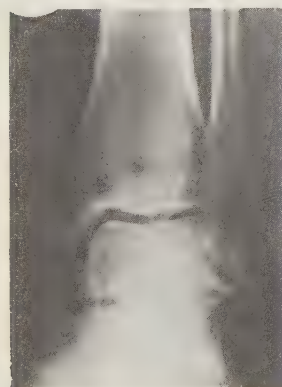


Abb. 1: Röntgenbild
 des Halses in der Seitenansicht
 nach Unfall. Fraktur C6
 pers

Abb. 2: Röntgenbild des Halses
 in der Seitenansicht

Abb. 3: Röntgenbild des Halses
 in der Seitenansicht

pat. 2: G H., m, geb 15.6 1951 - Unfalljahr 1970



Abb a: Unfallbild
Fraktur des proc.



Abb b: Kontrollaufnahme
nach 1 3/4 Jahren

Pat. 2: G. H., m, geb. 15. 6. 1951 - Unfalljahr 1970

Herr H verunglückte während der Arbeit auf der Baustelle, wobei er mit dem rechten Vorfuss an einer Eisenstange hängenblieb und bei gestrecktem Fuss (extrem plantar flektiertem Fuss) nach vorn fiel.

Bei der Röntgenaufnahme stellten wir einen Abbruch des hinteren Fortsatzes des Talus fest (Abb. a).

Konservative Behandlung, Ruhigstellung im Gipsverband für sechs Wochen. Anschliessend Gehgips für weitere vier Wochen.

Die Kontrolluntersuchung nach 1 3/4 Jahren ergab eine völlige knöcherne Konsolidierung des abgesprengten Bruchfragments im Röntgenbild (Abb. b).

Subjektiv gab Herr H keinerlei Beschwerden an, die Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk war seitengleich normal.

Pat. 3: A.E., m, geb. 24. 11. 1931 - Unfalljahr 1970

Am 27. 8. 1970 erlitt Herr E. als PKW-Beifahrer einen Verkehrsunfall. Unter multiplen Verletzungen zog er sich eine Talushalsfraktur mit Abbruch des hinteren Fortsatzes zu (Abb. a + b).

Die Behandlung war rein konservativ. Neunwöchiger Gipsverband in einer Winkelstellung von 90° , anschliessend funktionelle Behandlung (Abb. c + d) bei neunmonatiger Entlastung.

Bei der Kontrolluntersuchung nach $1\frac{1}{4}$ Jahren bestanden subjektiv bis auf eine geringgradige Schwellneigung nach ganztägiger Belastung keine wesentlichen Beschwerden mehr. Die Fraktur im Talushalsbereich war knöchern überbaut (Abb. e + f). Der abgebrochene hintere Fortsatz hatte keinen knöchernen Kontakt und zeigte sich als ein akzessorisches Knochenelement (Os trigonum). Die Funktion im oberen und unteren Sprunggelenk war seitengleich normal.

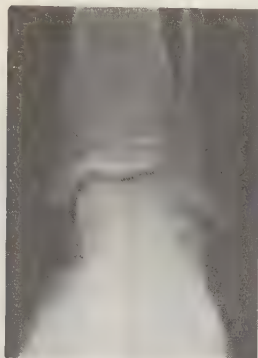
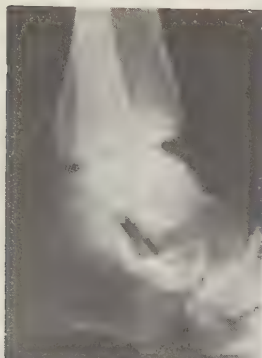


Abb.a u.b: Unfallbild (a.p. und seitlich)
Fraktur des Talushalses mit Abbruch des
hinteren Fortsatzes



Abb.c u.d: Kontrollaufnahme (a.p. und seitlich)
9 Wochen später nach Gipsabnahme

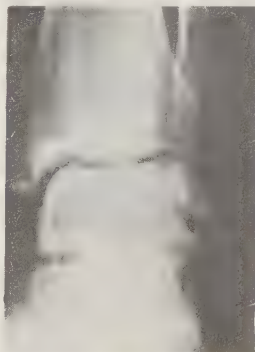


Abb.e u.f: Kontrollaufnahme (a.p. und seitlich)



Abb.a: Unfallbild - Fraktur des Talus

Abb.b: Kontrollaufnahme 8 Wochen später nach Gipsabnahme

Abb.c: Monate später



Abb.d: 1 1/2 Jahre später

Abb.e: Röntgenaufnahme bei der Kontrolluntersuchung 3 1/2 Jahre später

Deutl.Arthrose im Sprunggelenk. Die Fraktur

Pat. 4: H. R., m, geb. 25. 3. 1940 - Unfalljahr 1968

Bei einem frontalen Autozusammenstoss erlitt Herr R. am 10. 5. 1968 einen schweren Verkehrsunfall. Unter anderem zog er sich eine Taluskörpertrümmerfraktur rechts zu (Abb. a)

Die Behandlung der Talusfraktur erfolgte rein konservativ.. Reposition, Ruhigstellung im Gipsverband bei 90° Winkelstellung für 8 Wochen, anschliessend funktionelle Behandlung (Abb. b)

Die Dauer der Entlastungszeit betrug 9 Monate (Abb. c). Bei der jetzt durchgeführten Nachuntersuchung 3 1/2 Jahre später bestanden subjektiv keinerlei Beschwerden, obwohl das Röntgenbild eine deutliche Arthrose im oberen und unteren Sprunggelenk zeigte (Abb. d + e).

Die Fraktur ist völlig knöchern durchgebaut. Die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk war bei der Vergleichsuntersuchung gegenüber dem linken Bein bei Plantarflexion 10° und bei Dorsalflexion um 5° eingeschränkt, im unteren Sprunggelenk bestand eine Bewegungseinschränkung bei Pronation und Supination um ca. 1/3.

Pat. 5: A. S., m, geb. 6. 6. 03 - Unfalljahr 1962

Infolge scharfen bremsens in einer Kurve kam der PKW des Herrn S am 19. 12. 1962 ins Schleudern und stiess frontal gegen einen Baum. Dabei zog er sich eine Kompressionsfraktur des Taluskopfes (Abb a) zu.

Die Behandlung war hier, wie allgemein, konservativ unter Ruhigstellung im Gipsverband für insgesamt 9 Wochen. (Abb. b + c).

Danach funktionelle Behandlung bei insgesamt 1-jähriger Belastung.

Bei der Kontrolluntersuchung fasst 9 Jahre später war der Patient subjektiv vollkommen beschwerdefrei. Die Röntgenaufnahmen zeigten eine völlige knöcherne Konsolidierung der Kompressionsfraktur im Taluskopf. Die Funktion des rechten Fussgelenks war gegenüber dem gesunden linken Fuss im oberen Sprunggelenk bei Dorsal- und Plantarflexion um 5° und im unteren Sprunggelenk bei Pro- und Supination um ca. 1/3 eingeschränkt.

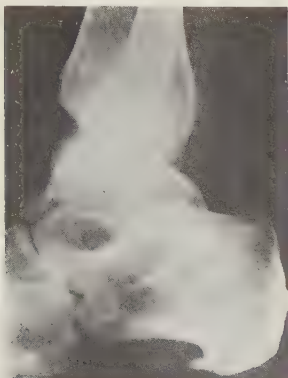


Abb.a: Unfallbild
Kompressionsfraktur
des Taluskopfes

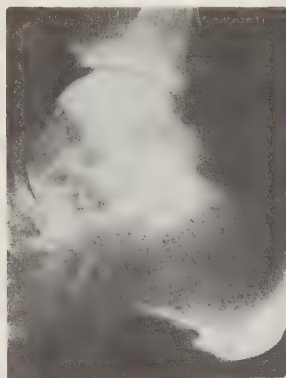


Abb.b: Kontrollaufnahme
nach 5 Wochen,
Gipsabnahme



Abb.c: Kontrollaufnahme
nach 9 Wochen

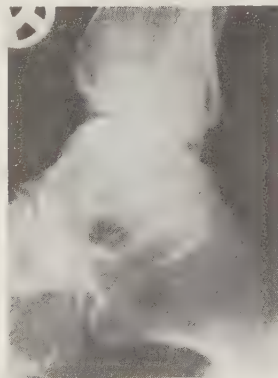


Abb.d: Unters...

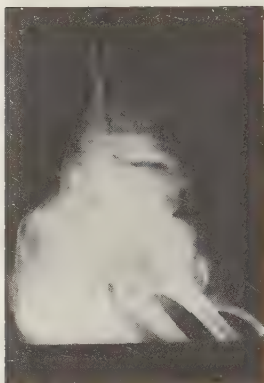


Abb.a: Unfallbild
Fraktur



Abb.b: Kontrollaufnahme
nach Reposition der
Fraktur und Extension

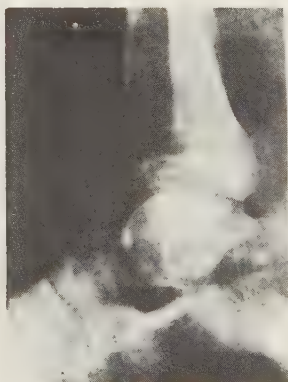
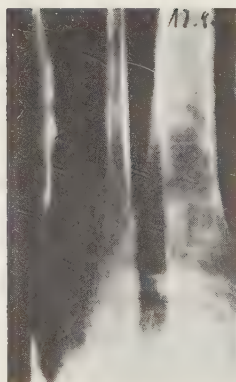


Abb.c u.d: (a.p. und seitlich)
Kontrollaufnahme 6. 7. Monaten

Pat. 6: M. Sch., m, geb. 23 12. 1944 - Unfalljahr 1966

Herr Sch. wurde am 4.7.1966 nach einem frontalen Autozusammenstoss mit schweren Verletzungen in die Chirurgische Unfallklinik eingeliefert. Bei der Aufnahme bestand eine schwere Commotio cerebri mit Thoraxquetschung und Rippenserienbruch links sowie eine luxierte Talustrümmerfraktur rechts.

Wegen des Schweregrads der Verletzung stand eine operative Versorgung der Talusfraktur ausser Diskussion, Die Fraktur wurde reponiert und ein Extensionsverband angelegt (Abb. a+b). Die Kontrollaufnahme 5 Wochen später zeigte eine deutliche Fehlstellung des Taluskörpers mit Subluxation im unteren Sprunggelenk (Abb. c + d). Es wurde erneut reponiert und die Fraktur für weitere 8 Wochen im Liegegipsverband ruhiggestellt. Anschliessend erfolgte funktionelle Behandlung. Die Röntgenkontrollaufnahme nach 6 Wochen zeigte ein relativ zufriedenstellendes Ergebnis (Abb. e + f).

Nach insgesamt 12 Monaten absoluter Entlastungszeit wurde mit vorsichtiger Belastung begonnen.

Bei der Nachuntersuchung gab der Patient zur Anamnese an, dass nach einjähriger Belastungszeit erneut zunehmende Schmerzen mit Schwellneigung bei Belastung im oberen Sprunggelenk auftraten. Er hatte einen stark hinkenden Gang mit einer deutlichen Schwellung im Bereich des rechten Sprunggelenkes. Die Umfangsdifferenz gegenüber dem linken Knöchel

betrug + 2 cm. Die Bewegung im oberen Sprunggelenk war völlig aufgehoben. Es waren nur Wackelbewegungen möglich.

Die Röntgenkontrolluntersuchung nach 5 1/2 Jahren zeigte ein völlig nekrotischer Taluskörper mit beginnender Ankylosierung im oberen Sprunggelenk.

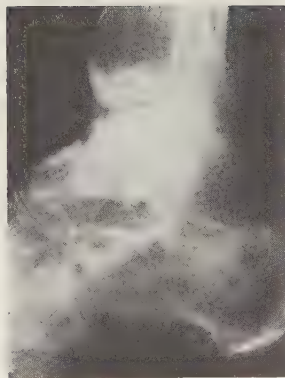
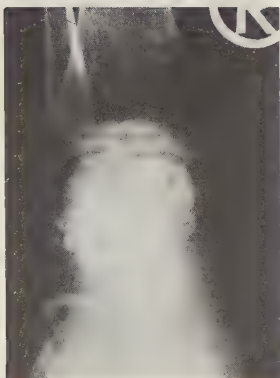


Abb.e.1.f: (a.p. und seitlich)
Kontrollaufnahme nach 6 Monaten

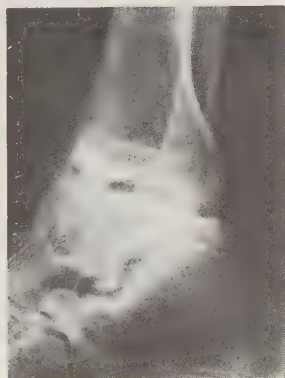


Abb.g.1.f: (a.p. und seitlich)
Kontrollaufnahme bei der Nachuntersuchung
5 1/2 Jahre später

Pat. 7: M.A., m, geb. 16.6.1945 - Unfalljahr 1968

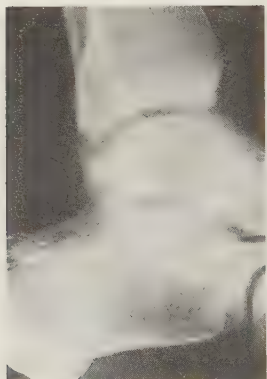
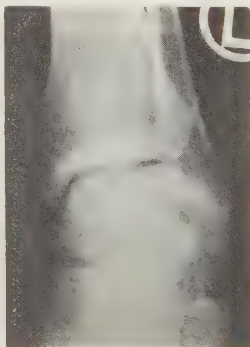


Abb.a u.b: (a.p. und seitlich)
Röntgenkontrollaufnahme der Taluskörperquer-
fraktur 8 Monate nach dem Unfall



Pat. 7: M. A., m, geb. 16. 6. 1945 - Unfalljahr 1968

Am 11. 11. 1968 stellte sich Herr A. in der Poliklinik der Chirurgischen Unfallklinik vor. Er gab an, dass er vor acht Monaten bei einem Verkehrsunfall eine Talusfraktur links erlitten habe, die auswärts behandelt wurde.

Behandlungsverlauf: Reposition, 8 Wochen Liegegips, danach für weitere 6 Wochen Gehgips, anschliessend zunehmende Belastung.

Untersuchungsbefund bei der Erstaufnahme:

Deutliche Schwellung des gesamten Sprunggelenks mit starker schmerzhafter Bewegungseinschränkung im oberen und unteren Sprunggelenk.

Die Röntgenaufnahme zeigte eine Pseudarthrose der Taluskörperquerfraktur (Abb. a + b).

Der Vorschlag zu einer Osteosynthese wurde vom Patienten wegen des bevorstehenden Exams abgelehnt. Wir mussten das Bein für weitere 10 Wochen mit Gehgips ruhigstellen. Die Röntgenkontrollaufnahme 10 Wochen später zeigte geringe Zunahme der Callusbildung, der Frakturspalt war jedoch noch deutlich zu erkennen (Abb. c + d).

Eine funktionelle Behandlung mit möglichst langer Entlastung wurde angestrebt, jedoch nach eigenen Angaben des Patienten nicht exakt durchgeführt.

Bei der Kontrolluntersuchung 3 1/2 Jahre später klagte der

Patient noch über Schmerzen im Sprunggelenk, er könne das Bein nicht ganztägig belasten, gegen Abend käme es zu einer Schwellung des Sprunggelenks.

Die Röntgenaufnahme zeigte eine Pseudarthrose im Frakturbereich mit Arthrose im oberen und unteren Sprunggelenk (Abb g + h).

Funktionell bestand eine deutliche schmerzhafteste endgradige Bewegungseinschränkung im oberen und unteren Sprunggelenk.

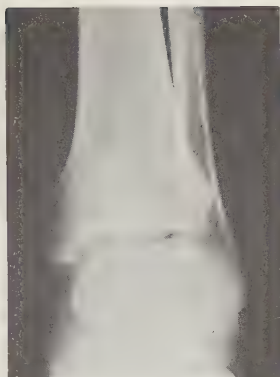


Abb. 7. 11: (links: laterale, rechts: anteroposteriör) Aufnahme 11. 11. 1951



Abb. 7. 12: (links: laterale, rechts: anteroposteriör) Aufnahme 12. 11. 1951

Pat. 8: H.R., m, geb. 25.8.1949 - Unfalljahr 1972

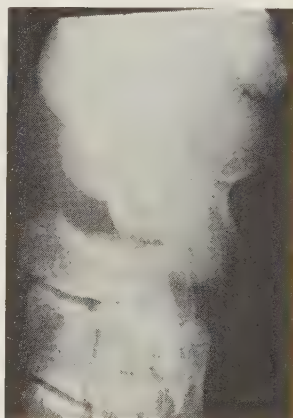


Abb. 1: : : Aufnahme (a.p. und seitlich)
 von Fraktur mit Luxation im Talusnavicular-
 gelenk

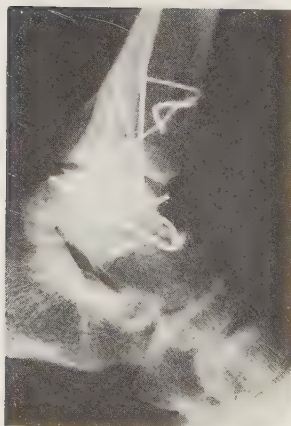


Abb. 2: : : Aufnahme (a.p. und seitlich) von Fraktur mit Luxation im Talusnaviculargelenk

Pat. N: H. H., m, geb 25. 8. 1949 Unfalljahr 1972

Herr H. verunglückte am 21. 8. 1972 während der Arbeit, indem er von einem Silo stürzte und mit dem linken Fuss aufschlug. Er zog sich eine Talusquerfraktur mit Luxation im Talonaviculargelenk zu (Abb. a + b).

Wegen dem Schweregrad der Luxationsfraktur wurde noch am gleichen Tag eine brutige Reposition durchgeführt. Dabei wurde das Bruchfragment im Talusbereich durch Spicknähte fixiert und die Innenknöchelfraktur durch eine Zuggurtung versorgt (Abb. c + d).

Nach primärer Wundheilung und komplikationslosem postoperativen Verlauf wurde der Patient 4 Wochen später mit Liegeplasterverband aus der Klinik entlassen.

Pat. 9: I. W , w, geb. 8. 8. 1944 - Unfalljahr 1972

Frau W. erlitt am 3. 12. 1972 einen schweren Verkehrsunfall durch frontalen Autozusammenstoss und zog sich dabei neben verschiedenen Schürf- und Schnittwunden im Gesicht und am Kopf eine distale Radiusfraktur links sowie eine Talustrümmerfraktur links zu (Abb. a + b).

Zunächst wurde die Talusfraktur reponiert und durch Extension fixiert. Trotz dieser Massnahme war die Reposition nicht zu halten, so dass ein Tag später die blutige Reposition vorgenommen werden musste. Zwecks besseren Durchgangs wurde hier der Innenknöchel osteotomiert und anschliessend mit einer Spongiosaschraube fixiert (Abb. c + d).

Der postoperative Heilverlauf war komplikationslos, die Patientin konnte nach 4 Wochen mit Unterschenkel- und Unterschenkelgips nach Hause entlassen werden.

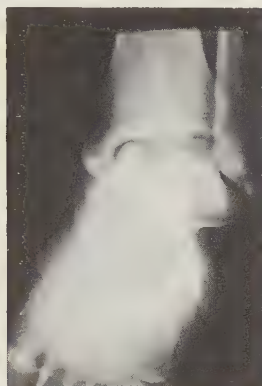
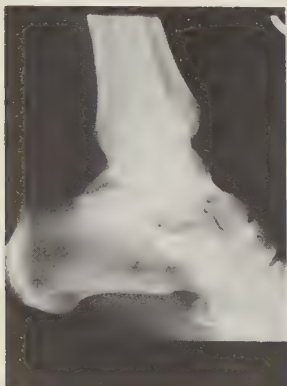


Abb.a u.b: Unfallaufnahme (a.p. und seitlich)
Luxierte Talustrückerfraktur

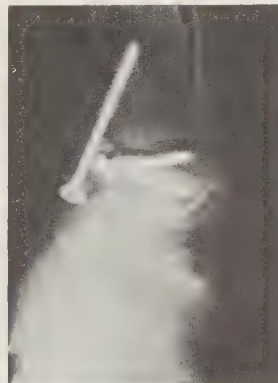
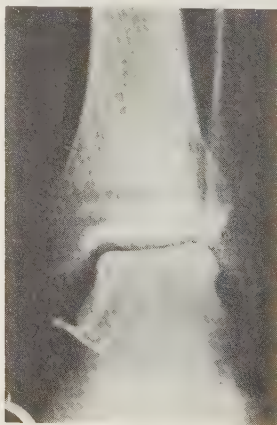
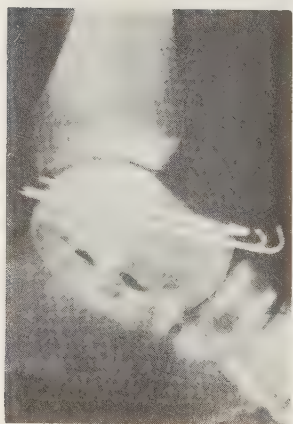


Abb.c u.d: Kontrollaufnahme (a.p. und seitlich) 6 Wochen post op.

Pat. io: H.-W.B., m, geb. 10.12.1950 - Unfalljahr 1973



Abb. 2 u. 3: Unfallbild (a.p. und seitlich)
Tischtennisrührerfraktur



Pat. 10: H.-W. B., m, geb. 10. 12. 1950 - Unfalljahr 1973

Herr B verunglückte am 8. 1. 1973 mit seinem PKW, er stiess frontal mit einem anderen Auto zusammen. Ausser multiplen Schnittwunden im Gesicht und Prellungen zog er sich eine Taluskörpertrümmerfraktur links zu (Abb. a + b).

Infolge der schweren Zertrümmerung des Talus mit Interponierung der Muskulatur und Sehnen sowie Zerreissung der Bänderführung, wurde die Fraktur operativ freigelegt und mit 3 Spickdrähten fixiert (Abb. c + d).

Der postoperative Heilverlauf war komplikationslos. Auch hier wurde der Patient nach primärer Wundheilung 4 Wochen später mit Liegegips nach Hause entlassen.

Literaturverzeichnis

1. ALLGOWER, M.: Luxation und Luxationsfrakturen des Talus
Z.Unfallmed. Berufskr. 52, 56-64 (1959)
2. ANDREESEN, R : Arch.Orthop , Unfall-Chir. 30, (1931), 71
Zbl.Chir. 59 (1932), 2128
3. BERGMANN von: Arch. Klin. 43, 1 (1892)
4. BERNET, P.: Fortschritt, Medizin 87, 647 (1969)
5. BLAIR, H C.: Amer.J.Surg 59 (1943), 37, Ref. J. Boner, Jt.Surg.25 (1943) 943
6. BÜHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung
11., 12., 13. Auflage Wien: Maudrich 1957 Chir. 1929, 402, Wien - Bonn - Bern 1957
7. BOYD, KNIGHT: Zit. nach Allgöwer
8. BININ, J G.: Injuries to the Ankle
London, Heinemann 1950
9. BLOUNT, W P : Knochenbrüche bei Kindern:
Stuttgart, Thieme 1957
10. CHIARI, K : Über posttraumatische Talusnekrosen
Wien med.Wschr. (1949), S. 119-121
11. DAMJE, H.G : Grundlagen der Traumatologie des Kindesalters
Berlin: Verlag Volk und Gesundheit 1955
12. DECCULX, P., J. P. RAZEMON: L'ostéonécrose posttraumatique de l'astragale
Acta orthop.belg. 25, 757 - 777, Posttraumatische Nekrose des Talus
13. DREYER, J.: Ein Beitrag zur Indikation und Behandlung von Talusfrakturen
Arch. Orthop. Unfall-Chir. 60, 194 - 205
14. EBERLE, H., TH. PREISS: Die Behandlung der Talusfrakturen
Praxis (Bern) 51, 1534 - 1543, (1965)
15. ECKE, H : Die Behandlung von Talusfrakturen
Bruns Beitr.Klin Chir.217, 427-433 (1969)

16. ELMENDORFF, Freih.v., H.:
Über die Osteosynthese von Fersen-
bein- und Sprunggelenkfrakturen
Möschl. Unfallheilk. 72, 522-532,
(1969)
17. EHRLT, W.:
Frakturen und Luxationen der Fuss-
wurzelknochen
Hefte Unfallheilk. 81, 152, (1965)
18. FOLEY, W.J.:
Fractures of the neck of astragalus
Amer. J. Surg. 77, 19-23, (1949)
(Frakturen des Talushalses)
19. HERBIG, H. u.
LOOK van, H.:
Eine isolierte Talusfraktur und
ihre operative Behandlung
Möschl. Unfallheilk. 55, 69-75,
(1952)
20. HERWIG, K.:
Behandlungsergebnisse frischer
Talusfrakturen
Z. Unfallmed. Berufskr. 60, 91-106,
(1964)
21. HOLENSTEIN, H.:
Arthrodesen nach Verletzungen des
oberen Sprunggelenkes
Z. Unfallmed. Berufskr. 51, 203-205,
(1964)
22. JENNY, F.:
Über aseptische Nekrosen im Sprung-
bein
Chirur. 23, 300-304, (1952)
23. JULIARD, A.:
Les Lésions traumatiques récentes de
l'astragale. A propos de 48 cas
Ann. Chir. (Paris) 15, 1445-1462,
(196)
(Die frischen traumatischen Schäd-
igungen des Talus zu 48 Fällen)
24. KENNWRIGHT, J. u.
R. G. TAYLOR:
Major injuries of the talus
(Schwere Talusverletzungen)
J. Bone Jt. Surg. 52 - B, 36-48
(1970)
25. LIEBESKIND, R.:
Die verschiedenen Formen von Talus-
frakturen und ihre Behandlungser-
gebnisse
Bruns Beitr. Klin. Chir. 216, 445-
452, (1963)
26. MALGAIGNE:
Traité Fractures et des Luxations
S. 993 Paris 1855

27. MATTI, H.: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung
2. Aufl. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer Verl.
28. MINDELL, E.R.: Post-traumatique aseptiy necrosis of talus
Prelim.report.
29. MILES, W. M.: Subtalar (talocalcaneonavicular) dislocation
N.Y.St.J.Med.63, 3844-2845, (1953)
(Subtalare Dislokation)
30. MULLER, J.: Arch.Orthop.Unfall.Chir.25, (1927)
265
31. MÜLFINGER, G.L., J. TRUETA: The blood of the talus
J.Bone Jt.Surg.52 - B, 160-167, (1970)
32. RETTIG, H.: Frakturen im Kindesalter
München: Bergmann 1957
33. RAHMANZADEH, R., H.SCHNEIDER, C.-H.SCHWEIKERT: Zitat:Operative oder konservative Behandlung der Frakturen und Luxationen im Bereich des Talus
Chir.Unfall-Symposion, Chir.Univ. Mainz 1968
34. RIDSBUSCH, J.K.C.: Fractures of the talus (Sprungbeinbrüche)
Arch.chir.neurl 8, 163-173, (1956)
35. SCHEIBE, H.: Beitrag zur operativen Behandlung eines Verrenkungsbruches des Sprungbeines
Zbl.Chir.90, 1057-1060, (1965)
36. SCHLATTER: Bruns Beitr. 11, 80 (1894)
37. SCHWEIKERT, C.-H.: Die funktionelle Behandlung der Frakturen im Bereiche des Talus und Calcaneus
46. Tagung d.Bayerischen Chir.Vereinigung München (1969)
38. STADLER, W.: Frakturen und Luxationsfrakturen des Talus
Diss. Zürich 1951
39. WATSON und JONES

40. ZIFKL, B. u.
H. WITTICH: Behandlung und Behandlungsergebnisse von Talusbrüchen und Talusverrenkungsbrüchen
Arch. Orthop. Unfall-Chir. 65, 65-78, (1969)
41. SACHS '1, L.: Statistische Auswertungsmethoden:
Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New-York
42. (Buch): Das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich
Band 4, Ausgabe 1970
Kohlhammer Stuttgart und Mainz 1970

Dankwort

Dem Direktor der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Mainz, Herrn Prof. Dr. med. C.-H. Schweikert, danke ich für die Erlaubnis und Überlassung des Themas sowie Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Meinem Freund, Herrn Prof. Dr. med. R. Rahmanzadeh danke ich herzlich für die Unterstützung und Anleitung der Arbeit.

Frau Dr. Dr. P. Netter sage ich meinen herzlichen Dank für die Hilfe in allen statistischen Fragen.

Lebenslauf

Am 10. 5. 1934 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Zeynelabedin Feriduni und dessen Ehefrau Schokat geb. Affif in Meched/Iran geboren. Nach dem Besuch der Volksschule und Absolvierung des Abiturs im Jahre 1954 in meiner Heimatstadt, kam ich zweck Studiums nach Deutschland.

An der Johannes Gutenberg-Universität Mainz begann ich im Jahre 1955 das Medizinstudium. Nach bestandenem Physikum im Jahre 1958 wechselte ich meinen Studienplatz nach der Goethe-Universität in Frankfurt/M. Am 20. 11. 1961 legte ich das medizinische Staatsexamen ab und arbeitete dann 2 Jahre als Medizinalassistent an verschiedenen Krankenhäusern in Hessen. Nach 6-jähriger Ausbildung in Fachrichtung Chirurgie am Krankenhaus Gross-Gerau bekam ich im Jahre 1970 meinen Facharzt für Chirurgie. Danach arbeitete ich 2 Jahre als Oberarzt in der Chirurgischen Privatklinik Dr. Frère in Wiesbaden.

Am 1. 1. 1972 habe ich mich als praktischer Arzt in Zwingenberg Kreis Bergstrasse niedergelassen.

